# FITOPLANKTON SEBAGAI "BIOASSASMENT" KONDISI TAMBAK PODORUKUN DESA RACI KECAMATAN BANGIL KABUPATEN PASURUAN JAWA TIMUR

**LAPORAN SKRIPSI**
**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN**
**JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN**

**Oleh:**
**FENY FARADIAN**
**NIM. 0810810039**

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**
**MALANG**
**2013**

repository.ub.ac
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

**LAPORAN SKRIPSI**

**FITOPLANKTON SEBAGAI "BIOASSASMENT" KONDISI TAMBAK PODORUKUN DESA RACI KECAMATAN BANGIL KABUPATEN PASURUAN JAWA TIMUR**

**Oleh:**
**FENY FARADIAN**
**NIM. 0810810039**

**telah dipertahankan didepan dosen penguji pada tanggal 06 Mei 2013 dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

**Menyetujui,**

| | |
|---|---|
| **Dosen Penguji I**<br><br>**(Ir. Kusriani, MP)**<br>**NIP. 19560417 19843 2 001**<br><br>**Tanggal :** | **Dosen Pembimbing I**<br><br>**(Ir. Hj.Herwati UmiSubarijanti, MS)**<br>**NIP. 19520402198003 2 001**<br><br>**Tanggal :** |
| **Dosen Penguji II**<br><br>**(Nanik Retno Buwono, S.Pi, MP)**<br>**NIP : 1984042008120095**<br><br>**Tanggal :** | **Dosen Pembimbing II**<br><br>**(Ir. Sri Sudaryanti, MS)**<br>**NIP : 19601009 198602 2 001**<br><br>**Tanggal :** |

**Mengetahui,**
**Ketua Jurusan**

**(Dr. Ir. Happy Nursyam, MS)**
**NIP : 19600322 198601 1 001**

**Tanggal :**

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan sepanjang sepengatahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dalam kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 06 Mei 2013

Mahasiswa

Feny Faradian

# *LEMBAR PERSEMBAHAN*

*Alhamdulillahhirrobilalamin puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa menemani dalam pengerjaan tugas akhir untuk menyelesaikan program sarjana (SKRIPSI) dengan lancar.*

*Ucapan terimakasih yang Luar biasa saya berikan kepada keluarga kecil tercinta Ibuku (Ngatmini), Bapakku (Umar Sofi'i), Kakak Laki-lakiku (Ferry Firrmansyah), Mbak mungil Dinda Ibanez, teman dari doeloe Zulmi serta Keluarga besar di Bululawang dan Kepanjen buat dukungan Do'a dan suntikan Semangat yang selalu diberikan setiap detiknya.*

*Trimakasih buat pak Rofiq dan Keluarga di Bangil sudah diperbolehkan tambaknya di jadikan penelitian. TRIMAKASIIH PAAKK..!!! he he*

*Ibu Ir. Hj. Herwati Umi, S., MS dan Ibu Ir. Sri Sudaryanti, MS selaku dosen pembimbing, Trimakasih banyak atas Proses Bimbingan yang Luar Biasa Hebat diberikan kepada saya selama pengerjaan Skripsi ini. Semoga saya bisa membawa nilai-nilai yang sudah ibu berikan kepada saya dimanapun saya berada.*

*Trimakasih kepada ibu Ir. Kusriani, MP dan ibu Nanik Retno Buwono, S.Pi, MP selaku dosen penguji.*

*Patra, Putri, Jai (Redit), Cat, Ndut (Anggi), Robi, Adwi, Vida, Ryan, Sukma, Ipeh dan Maya trimakasih tak terdefinisikan atas Kerjasamanya dari awal sampai berakhirnya Skripsi ini. YOU ROOOOOCK GUY'S.....!!*

*Buat ALL MSP EDANE '08, trimakasih buat Kebersamaan yang Berwarna-warni seperti pelangi selama masa kuliah.. KALIAN LUAAR BIASAA..!! he he*

*Trimakasih buat teman2 yg membantu dan gak bisa disebut satu2. SUWON REEK..!!*

# RINGKASAN

**FENY FARADIAN.** Skripsi. Fitoplankton Sebagai "Bioassasment" Kondisi Tambak Podorukun Desa Raci Kecamatan Bangil Kabupaten Pasuruan Jawa Timur. (Dibawah Bimbingan **Ir.Hj. Herwati Umi S., MS dan Ir. Sri Sudaryanti, MS**)

Tambak Podorukun merupakan tambak tradisional yang membudidayakan ikan bandeng (*Chanos chanos*), udang windu (*Penaeus monodon*) dan udang vannamei (*Penaeus vannamei*). Sumber airnya berasal dari sungai Podorukun yang mengandung nutrien berlebih yang berasal dari limbah industri dan rumah tangga. Penggunaan fitoplankton sebagai "bioassasment" karena fitoplankton merupakan organisme yang dapat digunakan untuk menentukan eutrofikasi perairan.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kelimpahan fitoplankton dan mengetahui kondisi Tambak Podorukun dengan menggunakan "bioassasment". Penelitian ini dilakukan di Tambak Podorukun Desa Raci Kecamatan Bangil Kabupaten Pasuruan Jawa Timur pada bulan September 2012. Penelitian kualitas air dan identifikasi fitoplankton dilakukan di Laboratorium Hidrobiologi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.

Metode penelitian yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Lokasi pengambilan sampel dilakukan di 5 stasiun yaitu stasiun 1 (Sungai Podorukun), stasiun 2 (lahan bakau),stasiun 3 (tandon), stasiun 4 (tambak bandeng) dan stasiun 5 (tambak udang).Titik pengambilan sampel stasiun 1 sebanyak 1 titik, stasiun 2 sebanyak 1 titik, stasiun 3 sebanyak 9 titik, stasiun 4 dan 5 sebanyak 5 titik.

Berdasarkan Hasil penelitian fitoplankton di Tambak Podorukun Kecamatan Bangil Kabupaten Pasuruan, ditemukan 22 genus dan 3 divisi yaitu Chlorophyta, Chrysophyta dan Cyanophyta. Fitoplankton dari divisi Chrysophyta ditemukan sebanyak 8 genus.. Divisi tertinggi adalah Chlorophyta sebanyak 10 genus dan terendah adalah divisi Cyanophyta ditemukan sebanyak 4 genus. Jumlah genus tertinggi ditemukan pada stasiun 3 yaitu tandon air sebanyak 17 genus. Jumlah genus terendah ditemukan pada stasiun 4 yaitu tambak bandeng sebanyak 3 genus.

Kelimpahan rata-rata fitoplankton berkisar antara 9000-179250 ind/ml. kelimpahan rata-rata terendah dengan jumlah 9000 ind/ml terdapat pada stasiun 1 yaitu Sungai Podorukun dan kelimpahan rata-rata tertinggi dengan jumlah 179250 ind/ml terdapat pada stasiun 2 yaitu lahan bakau. Genus tertinggi terdapat pada stasiun 3 dengan jumlah 17 genus. Genus terendah terdapat pada stasiun 4 dengan jumlah 3 genus.

Berdasarkan hasil analisis, klasifikasi Tambak Podorukun terbagi menjadi 6 grup yaitu grup A, grup B, grup C, grup D, grup E dan grup F. Kelompok A terdiri dari pengamatan 6, 7 dan 17. Fitoplankton yang ditemukan dikelompok A terdiri atas Chlorella, Cosmarium, Genicularia, Palmodictyon, Navicula, Nitzchia, Pinularia, Pleurosigma, Synedra dan Trichodesmium. Kelompok B terdiri dari pengamatan 1 dan 11. Fitoplankton yang ditemukan terdiri atas Chlorella, Eucapsis, Genicularia, haematococcus, Ulothrix, Bumilleriopsis, Navicula, Pinularia dan Synedra. Kelompok C terdiri dari pengamatan 2 dan 10. Fitoplankton yang ditemukan terdiri atas Chlorella, Cosmarium, Genicularia, Palmella, Navicula, Nitzchia, Surirella, Synedra, Merismopedia dan Spirulina.

Kelompok D terdiri dari pengamatan 13 dan 19. Fitoplankton yang ditemukan terdiri atas Genicularia, Ulothrix, Bumilleriopsis dan Nitzchia. Kelompok E terdiri dari pengamatan 3, 5, 9, 15, 16, 18 dan 21. Fitoplankton yang ditemukan terdiri atas Genicularia, Navicula dan Nitzchia. Kelompok F terdiri dari pengamatan 12, 14 dan 20. Fitoplankton yang ditemukan terdiri atas Genicularia, Navicula, nitzchia, Surirella, Synedra dan Spirulina.

Pengamatan 4 dan 8 tidak masuk ke dalam enam kelompok tersebut karena fitoplankton yang menyusun kedua pengamatan tersebut berbeda. Pengamatan 4 terdiri dari dua jenis fitoplankton yaitu Genicularia dari divisi Chlorophyta dan Spirulina dari divisi Cyanophyta. Pengamatan 8 terdiri dari 3 jenis fitoplankton yaitu Ankistrodesmus dan Genicularia dari divisi Chlorophyta, serta Bumilleriopsis dari divisi Chrysophyta. Ankistrodesmus merupakan genus yang dapat hidup dalam kondisi perairan dengan kadar nitrat lebih tinggi dari fosfat. Ankistrodesmus merupakan fitoplankton yang termasuk dalam perairan kotor.

Nilai rata-rata kualitas air suhu berkisar antara 29-30,9$^0$C, kecerahan antara 0-21,1 cm. DO antara 7,97-11,5 mg/l, $CO_2$ antara 0-15,98 mg/l, pH semua stasiun, nitrat nitrogen antara 0,53-1,5 mg/l, ortofosfat antara 0,059-0,162 mg/l dan salinitas 30‰. Perlakuan bakau dan tandon air di tambak ini berguna dalam meningkatkan kualitas air tambak. Tambak Podorukun dalam keadaan mesotrop menuju ke eutrofik jika dilihat dari nilai kualitas air dan kelimpahan fitoplankton.

Berdasarkan hasil penelitian, maka disarankan pemerintah setempat memberikan pengawasan terhadap pembuangan limbah industri dan rumah tangga sesuai Perda Nomor 5 tahun 2000 pasal 18 dan 19 agar sungai yang menjadi sumber utama tambak di daerah Podorukun tidak terganggu ekosistemnya. Perlu diadakan perencanaan pengelolaan air tambak secara terpadu agar keanekaragaman fitoplankton di tambak tetap terjaga yang nantinya dapat meningkatkan kembali produksi udang tambak Podorukun.

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul **FITOPLANKTON SEBAGAI "BIOASSASMENT" KONDISI TAMBAK PODORUKUN DESA RACI KECAMATAN BANGIL KABUPATEN PASURUAN JAWA TIMUR**. Di dalam tulisan ini, disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi komunitas fitoplankton dan pengelompokan fitoplankton.

Sangat disadari bahwa dengan kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki penulis, walaupun telah dikerahkan segala kemampuan untuk lebih teliti, tetapi masih dirasakan banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini dapat mencapai kesempurnaan dan bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Malang,  Mei 2013

Penulis



repository.ub.ac
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

## DAFTAR ISI


Halaman

**HALAMAN JUDUL** ..... i

**LEMBAR PENGESAHAN** ..... ii

**PERNYATAAN ORISINALITAS** ..... iii

**LEMBAR PERSEMBAHAN** ..... iv

**RINGKASAN** ..... v

**KATA PENGANTAR** ..... vii

**DAFTAR ISI** ..... viii

**DAFTAR TABEL** ..... xi

**DAFTAR GAMBAR** ..... xii

**DAFTAR LAMPIRAN** ..... xiv

**1. PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang ..... 1
1.2 Rumusan Masalah ..... 2
1,3 Tujuan ..... 3
1,4 Kegunaan ..... 4
1.5 Waktu dan Tempat Pelaksanaan ..... 4

**2. TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Pengertian Tambak ..... 5
2.2 Pengertian Plankton ..... 5
2.3 Fitoplankton ..... 6
a. Bacillarophyceae (Diatom) ..... 7
b. Chlorophyceae (Alga Hijau) ..... 8
c. Cyanophyceae (Alga Hijau Biru) ..... 8
d. Dinophyceae (Dinoflagelata) ..... 9
e. Euglenophyceae (Euglena) ..... 10
2.4 Reproduksi dan Siklus Hidup Fitoplankton ..... 10
2.5 Pengertian Bioassasment ..... 11
2.6 Fitoplankton Sebagai Bioassasment ..... 11
2.7 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Fitoplankton ..... 14
2.7.1 Faktor fisika ..... 14

a. Suhu ..... 14
b. Kecerahan ..... 14
2.7.2 Faktor kimia ..... 15
a. Oksigen terlarut (DO) ..... 15
b. Karbondioksida ($CO_2$) ..... 16
c. Derajat keasaman (pH) ..... 17
d. Nitrat Nitrogen ..... 19
e. Orthofosfat ..... 20
f. Salinitas ..... 21
2.7 Peran Fitoplankton di Tambak ..... 22

**3. MATERI DAN METODE**

3.1 Materi Penelitian ..... 23
3.2 Metode Penelitian ..... 23
3.3 Sumber Data ..... 23
3.3.1 Data Primer ..... 24
3.3.2 Data Sekunder ..... 24
3.4 Teknik Pengambilan Sampel ..... 25
3.5 Alat dan Bahan ..... 26
3.6 Parameter Penelitian ..... 26
3.6.1 Fitoplankton ..... 26
a. Kelimpahan Fitoplankton ..... 26
• Cara Pengambilan Sampel Air ..... 26
• Identifikasi Fitoplankton ..... 26
3.6.2 Parameter fisika ..... 27
a. Suhu ..... 27
b. Kecerahan ..... 27
3.6.3 Parameter kimia ..... 28
a. Oksigen terlarut (DO) ..... 28
b. Karbondioksida ($CO_2$) ..... 29
c. Derajat keasaman (pH) ..... 29
d. Nitrat Nitrogen ..... 30
e. Orthofosfat ..... 30
f. Salinitas ..... 31
3.7 Analisis Data ..... 32
3.7.1 Analisis Kelimpahan fitoplankton ..... 32

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian ..... 33
4.2 Deskripsi Lokasi Pengambilan Sampel ..... 33
4.2.1 Stasiun 1 ..... 33
4.2.2 Stasiun 2 ..... 34
4.2.3 Stasiun 3 ..... 35
4.2.4 Stasiun 4 ..... 35
4.2.5 Stasiun 5 ..... 36
4.3 Parameter Kualitas Air ..... 37
4.3.1 Suhu ..... 37

4.3.2 Kecerahan .....38
4.3.3 Oksigen terlarut (DO) ..... 39
4.3.4 Karbondioksida ($CO_2$) .....41
4.3.5 Derajat keasaman (pH) .....42
4.3.6 Nitrat Nitrogen ..... 43
4.3.7 Orthofosfat ..... 44
4.3.8 Salinitas .....45
4.4 Kelimpahan Fitoplankton..... 46
4.5 Klasifikasi Fitoplankton Tambak Podorukun.....49

**5. KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan ..... 60
5.2 Saran ..... 62

**DAFTAR PUSTAKA** ..... 63

## DAFTAR TABEL

**Tabel** **Halaman**

1. Pengaruh pH Terhadap Komunitas Biologi Perairan ..... 18

2. Larutan Standar Pembanding Nitrat..... 30

3. Larutan Standar Pembanding Ortofosfat..... 31

4. Nilai Rata-rata Kualitas Air..... 37

5. Fitoplankton ”Site of Group” ..... 52

## DAFTAR GAMBAR

**Gambar** **Halaman**

1. Bagan Alir Permasalahan ..... 3
2. Beberapa Jenis Bacilariophyceae ..... 8
3. Beberapa Jenis Chlorophyceae ..... 8
4. Beberapa Jenis Cyanophyceae ..... 9
5. Beberapa Jenis Dinophyceae ..... 9
6. Beberapa Jenis Euglenophyceae ..... 10
7. Jenis Fitoplankton Perairan Bersih ..... 12
8. Jenis Fitoplankton Perairan Kotor ..... 12
9. Denah Pengambilan Sampel ..... 25
10. Lokasi Stasiun 1 ..... 34
11. Lokasi Stasiun 2 ..... 34
12. Lokasi Stasiun 3 ..... 35
13. Lokasi Stasiun 4 ..... 36
14. Lokasi Stasiun 5 ..... 37
15. Grafik Suhu ..... 38
16. Grafik Kecerahan ..... 39
17. Grafik Oksigen Terlarut (DO) ..... 40
18. Grafik Karbondioksida ($CO_2$) ..... 41
19. Grafik Derajat Keasaman (pH) ..... 42
20. Grafik Nitrat Nitrogen ..... 43
21. Grafik Ortofosfat ..... 44

22. Grafik Salinitas.....45

23. Grafik Kelimpahan Fitoplankton.....46

24. Klasifikasi Tambak Podorukun.....49

## DAFTAR LAMPIRAN


**Lampiran** **Halaman**

1. Data Penurunan Produksi Udang ..... 69
2. Denah Kota Bangil Kabupaten Pasuruan..... 70
3. Keterangan Stasiun Pengamatan ..... 71
4. Alat Dan Bahan ..... 72
5. Data Kualitas Air ..... 73
6. Genus Fitoplankton yang Ditemukan ..... 75
7. Klasifikasi, Foto dan Gambar Fitoplankton.....78
8. Dendogram TWINSPAN .....83

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Menurut Kordi dan Andi (2007), tambak merupakan wilayah yang dibentuk manusia untuk pemeliharaan ikan dan udang. Pemeliharaan rumput laut dan teripang juga mulai dilakukan di tambak. Tambak atau empang merupakan kolam yang dibuat manusia dipinggir pantai yang diisi dengan air laut atau air payau (campuran air laut dan tawar).

Tambak termasuk dalam perairan yang bersifat tertutup artinya pengaruh dari luar dapat diatur yaitu mempunyai pintu aliran masuk yang dapat dikendalikan oleh manusia. Pengaruh dari luar yang mempengaruhi kondisi perairan berupa bahan organik dan anorganik yang berasal dari kegiatan manusia (Sudaryanti, 1995).

Fitoplankton merupakan organisme autotropik dan menjadi produsen primer pada habitat akuatik. Fitoplankton bersifat sebagai dasar atau “base line” dari jaring-jaring makanan pada lingkungan perairan (Herawati dan Kusriani, 2005). Fitoplankton di tambak berfungsi sebagai makanan organisme yang dipelihara. Terdapat berbagai macam diatom dari genus Navicula, Cocconeis, Gyrosigma, Pleurosygma dan sebagainya. Jenis-jenis fitoplankton di tambak ada yang berupa eurihaline dan stenohaline. Perubahan jenis fitoplankton tambak sesuai dengan perubahan salinitasnya (Sachlan, 1973).

Penggunaan komunitas fitoplankton untuk pemantauan dilakukan pada ekosistem tergenang, dalam hal ini tambak. Tambak merupakan wilayah yang sengaja dibentuk manusia untuk memelihara ikan. Air tambak berasal dari aliran sungai yang ada disekitarnya. Sungai tersebut membawa materi organik dan anorganik dari daerah hulu yang mempengaruhi kondisi kualitas air tambak. Kondisi

kualitas air tambak mempengaruhi pertumbuhan jenis fitoplankton. Perairan yang produktif didominasi oleh kelompok Diatom, sedangkan perairan yang tidak produktif didominasi kelompok Cyanophyta (alga Hijau Biru) (Sudaryanti, 2002).

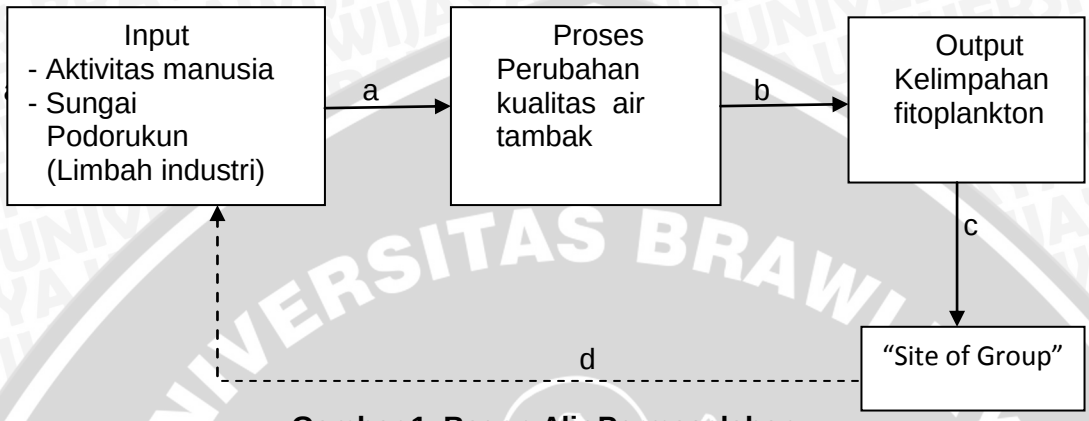
Tambak Podorukun merupakan tambak yang membudidayakan ikan bandeng (*Chanos chanos*), udang windu (*Penaeus monodon*) dan udang Vanamei (*Penaeus vannamei*). Air yang masuk tambak berasal dari sungai Podorukun dimana sungai ini tercemar limbah rumah tangga dan limbah industri yang ada di sekitarnya. Permasalahan yang ada di tambak tersebut adalah menurunnya produksi udang windu (*Penaeus monodon*) . Data penurunan produksi udang dapat dilihat pada Lampiran 1. Penurunan produksi udang diduga akibat dari penurunan kualitas air masukan. Air mengalami proses perlakuan sebanyak tiga kali sebelum masuk ke tambak utama. Pertama, perlakuan menggunakan bakau jenis *Rhizopora mucronata* dan *Avicennia* sp. Kedua, air masuk ke tambak pertama yang berisi air tandon, selanjutnya ke tambak bandeng dan tambak udang.

Untuk mengetahui tingkat keberhasilan perlakuan petani tambak, dilakukan studi "bioassesment". "Bioassessment" yaitu studi analisis komunitas suatu organisme untuk mengetahui perubahan ekologis dan dapat memberikan pilihan manejemen sumber daya (Sudaryanti, 2002). Biota yang digunakan sebagai "bioassessment" adalah komunitas fitoplankton tambak Podorukun.

## 1.2 Rumusan Masalah

Tambak Podorukun adalah tambak perorangan yang memanfaatkan aliran Sungai Podorukun sebagai air masukan. Aktivitas manusia dan keberadaan industri yang limbahnya dibuang ke sungai diduga mencemari aliran Sungai Podorukun. Pencemaran tersebut merubah nilai fisika dan kimia air yang ada di tambak.

Perubahan nilai fisika dan kima air mengakibatkan perubahan biologi tambak yang berupa komposisi dan kelimpahan fitoplankton. Permasalahan dapat dilihat pada Gambar 1.




**Gambar 1. Bagan Alir Permasalahan**

Identifikasi Masalah
Solusi

Keterangan:

a. Input berasal dari limbah rumah tangga dan limbah industri yang masuk ke Sungai Podorukun. Limbah tersebut mempengaruhi kualitas air tambak Podorukun.
b. Proses perubahan nilai fisika kimia air tersebut sebelum masuk ke tambak udang dan bandeng melalui proses perlakuan sebanyak 2 kali yaitu perlakuan pertama dengan menggunakan bakau *Rhizopora mucronata* dan *Avicennia* sp. yang ditanam pada input awal tambak, perlakuan kedua berupa tandon air tanpa ada organisme didalamnya.
c. Dengan komunitas fitoplankton yang ditemukan dapat digunakan untuk mengetahui kesuburan tambak.
d. Perubahan kualitas air oleh aktivitas manusia di sekitar Sungai utama Podorukun menyebabkan terjadinya perubahan kelimpahan fitoplankton yang tumbuh di tambak tersebut.

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kondisi tambak Podorukun dengan menggunakan "bioasassment".

## 1.4 Kegunaan

Kegunaan dari penelitian ini adalah

1. Sebagai pengetahuan tambahan untuk mata kuliah biomonitoring dalam Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan
2. Sebagai salah satu masukan penyelesaian masalah penurunan produksi udang.

## 1.5 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan di Tambak Podorukun Desa Raci Kecamatan Bangil Kabupaten Pasuruan Jawa Timur untuk pengambilan data (Lampiran 2). Analisis data dilaksanakan di Laboratorium Hidrobiologi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unversitas Brawijaya Malang Jawa timur. Waktu pelaksanaan dilaksanakan pada bulan September 2012.

# 2. TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Pengertian Tambak

Tambak dalam perikanan adalah kolam buatan, biasanya di daerah pantai, yang diisi air dan dimanfaatkan sebagai sarana budidaya perairan (akuakultur). Hewan yang dibudidayakan adalah hewan air, terutama ikan, udang, serta kerang. Tambak biasanya dihubungkan dengan air payau atau air laut. Kolam yang berisi air tawar biasanya disebut kolam saja atau empang (Khuri, 2009).

Tambak merupakan suatu pematang untuk menahan air sebagai tempat hidup ikan. Kolam yang sengaja dibuat dan diberi pematang untuk memelihara ikan. Jenis ikan yang dipelihara berupa ikan air tawar, payau atau ikan air laut (Ramadhan, 2001).

Tambak Podorukun merupakan tambak tradsional. Tambak tradisional adalah, tambak yang berpematang tanah, drainase juga merupakan aliran arus air laut maupun tawar secara alami, dengan batang pohon api-api dan bakau. Tambak tradisional, mengandalkan pakan alami berupa zooplankton maupun fitoplankton (Foragri, 2011).

## 2.2 Pengertian Plankton

Dalam dunia perikanan yang disebut plankton adalah jasad-jaad renik yang melayang-layang dalam air, tidak bergerak atau bergerak sedikit dan selalu mengikuti arus. Plankton bisa dilihat dengan menggunakan mikroskop. Kumpulan individu dari palnkton disebut plankter (Hansen, 1887 *dalam* Sachlan, 1973).

Plankton terutama terdiri dari tumbuhan mikroskopis yang disebut fitoplankton. Fitoplankton sebagian besar merupakan organisme autrotopik dan menjadi

produsen primer dari bahan organik pada habitat akuatik. Komponen lain dari plankton adalah binatang heterotropik yang disebut zooplankton. Fitoplankton merupakan dasar jaring-jaring makanan pada lingkungan perairan (Herawati dan Kusriani, 2005).

**2.3 Fitoplankton**

Fitoplankton adalah plankton nabati yang banyak terdapat di kolam atau tambak yang cukup subur. Fitoplankton di perairan merupakan makanan alami bagi ikan maupun udang, biasanya tumbuh pada lapisan atas perairan. Keberadaan fitoplankton di perairan dipengaruhi oleh beberapa faktor, misalnya suhu, pH, dan yang terutama adalah intensitas cahaya (Subarijanti, 1990).

Fitoplankton merupakan organisme mikroskopis yang dapat berfotosintesis, habitatnya di permukaan perairan baik laut maupun tawar. Fitoplankton merupakan produsen primer, memanfaatkan karbon yang dilepas oleh organisme di sekitar lingkungannya. Fitoplankton termasuk dalam rangkaian rantai makanan di dalam perairan. Fitoplankton merupakan setengah dari produsen primer dunia, sisanya adalah tanaman darat dan tanaman air (Ghosal *et al.*, 2000).

Plankton nabati merupakan produser dasar pada ekosistem akuatik. Fitoplankton adalah mikro organisme yang menjadi produsen primer bagi hewan perairan. Macam-macam fitoplankton antara lain Cyanophyta (Alga Hijau Biru), Chrysophyta (Alga Coklat Emas), Pyrrophyta (Dinoflagellata) dan Chlorophyta (Alga Hijau) (Herawati, 1989).

Jenis-jenis fitoplankton yang ada di perairan antara lain Cyanophyta (Alga Hijau Biru), Chlorophyta (Alga hijau), Chrysophyta (Alga Coklat Emas), Bacillariophyta (Diatom), Cryptophyta (Cryptomonas), Phyrrophyta (Dinoflagellata), Euglenoid

(Euglena), Phaeophyta (Alga Coklat), Xanthophyta (Alga Kuning-Hijau) dan Rhodophyta (Alga Merah). Setiap kelas fitoplankton memiliki karakteristik dan respon yang berbeda-beda terhadap kondisi perairan (Wetzel, 1983).

Menurut Nybakken (1988), selain berdasarkan taksonominya fitoplankton bisa digolongkan berdasarkan ukurannya. Berdasarkan ukurannya ada lima golongan fitoplankton yaitu:

1. Megaplankton ialah organisme planktonik yang besarnya lebih dari 2,0 mm
2. Makroplankton ialah organisme yang besarnya antara 0,2 - 2,0 mm
3. Mikroplankton ialah organisme yang besarnya antara 20 µm – 0,2 mm
4. Nanoplankton ialah organisme planktonik yang ukurannya 2 µm – 20 µm
5. Ultraplankton ialah organism planktonik yang ukurannya kurang dari 2 µm

Menurut Kordi dan Andi (2007), keberadaan fitoplankton di dalam kolam atau tambak dapat diidentifikasi dari warna air. Warna air yang sering ditemukan di tambak antara lain warna hijau muda, hijau tua, kuning kecoklatan, hijau kecoklatan dan keruh. Jenis fitoplankton yang diharapkan tumbuh pada tambak adalah dari kelas Bacilariophyceae (Diatom) dan Chlorophyceae (Alga Hijau), sedangkan yang tidak diharapkan adalah dari kelas Cyanophyceae (Alga Hijau Biru), Dinophyceae (Dinoflagellata), dan Euglenophyceae (Euglena).

**a. Bacilariophyceae (Diatom)**

Mikroalga ini dapat ditemukan di semua jenis perairan, tawar maupun laut. Karena kelimpahannya yang padat dan ditemukan diberagam habitat, organisme ini menempati posisi sebagai pakan nabati utama. Jenis ini ditemukan hampir disetiap lingkungan perairan yang mendapat cukup sinar matahari untuk mempertahankan aktivitas fotosintesis. Diatom memegang peranan penting dalam rantai makanan. Di daerah laut yang dalam, bentik flora tidak mampu menopang kehidupan perairan.

Hanya diatom yang dapat berkembang cepat sebagai flora planktonik (Herawati, 1989).

Surirella[a] Gyrosigma[b] Pleurosigma[c] Melosira[d]

**Gambar 2. Beberapa Jenis Bacilariophyceae (Google, 2012)**

**b. Chlorophyceae (Alga Hijau)**

Mikroalga ini tersebar luas di perairan tawar sampai laut. Namun mereka lebih spesifik berada di perairan tawar. Sebagian besar dari spesies ini hidup di danau atau kolam yang tidak terganggu oleh angin. Alga hijau bisa melimpah secara mendadak dan menyebabkan "blooming" pada perairan. "Blooming" yang diakibatkan oleh alga jenis ini menempati urutan kedua setelah alga Biru-Hijau (Herawati, 1989).

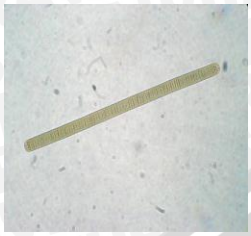
Ulotrichales[e] Chlorococcales[f] Oedogonales[g] Chladophora[h]

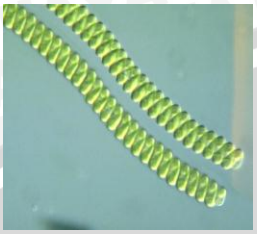
**Gambar 3. Beberapa Jenis Chlorophyceae (Google, 2012)**

**c. Cyanophyceae (Alga Hijau Biru)**

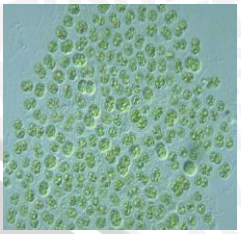
Mikroalga ini ditemukan di perairan tawar maupun laut. Kematian fitoplankton jenis ini dapat menghasilkan bau busuk pada air. "Blooming" alga Hijau Biru terjadi

di kolam atau danau yang sadah. Cyanophyta muncul pada musim panas sampai awal musim penghujan. Spesies lebih berperan di perairan tawar (Herawati, 1989).


Oscilatoria[i]


Spirulina[j]

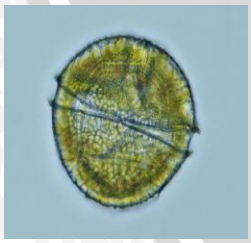
Chroccocus[k]


Mycrocystis[l]

**Gambar 4. Beberapa Jenis Cyanophyceae (Google, 2012)**

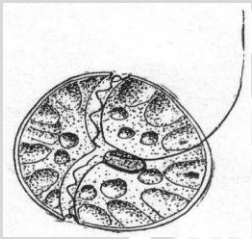
**d. Dinophyceae (Dinoflagellata)**

Mikroalga ini merupakan organisme terpenting kedua setelah diatom sebagai produser makanan pada habitat air laut. Beberapa jenis dari kelas ini bersifat merugikan yaitu menyebabkan “Blooming Red-tide” yang merugikan bagi organisme di dalamnya. Dinoflagellata terdapat di laut terbuka daerah tropik. Di perairan tawar, spesies ini tidak terlalu melimpah seperti di perairan laut. Dinoflagellata dalam jumlah banyak akan menyebabkan “blooming” yang ditunjukkan oleh warna perairan yaitu merah, kuning dan hijau (Herawati, 1989).


Peridinium[m]

Gymnodinium[n]

Ceratium[o]


Glenodinium[p]

**Gambar 5. Beberapa Jenis Dinophyceae (Google, 2012)**

**e. Euglenophyceae (Euglena)**

Jenis-jenis Euglena yang terdapat di permukaan air antara lain *Euglena sanguinous*, *Euglena haematodes*, *Euglena viridis* dan sebagainya. Saat terjadi hembusan angin, Euglena akan menumpuk disalah satu sudut atau tepi kolam sesuai arah hembusan angin. Tumpukan Euglena jika dibiarkan akan mengalami pembusukan yang mengakibatkan oksigen menurun pada pagi hari yang akan mematikan ikan. Pembusukan ini menyebabkan terjadinya pengendapan di dasar kolam yang dapat menyuburkan perairan. “Blooming” Euglena hanya terjadi pada perairan yang mengandung banyak bahan organik dan ammonia (Sachlan, 1973).

Euglena[q] Oxyuris[r]

**Gambar 6. Beberapa Jenis Euglenophyceae (Google, 2012)**

**2.4 Reproduksi dan Siklus Hidup Fitoplankton**

Menurut Nybakken (1988), proses reproduksi diatom membelah diri menjadi dua bagian. Satu bagian menempati katup atas “epiteka”, belahan yang lain menempati katup bawah “hipoteka”. Setiap belahan membentuk satu katup atas dan bawah. Katup-katup baru tersebut berekskresi dari dalam katup lama untuk membentuk generasi baru. Selama pembentukan generasi baru ukuran diatom akan mengecil. Dengan demikian ukuran individu baru dari spesies sama generasi yang berlainan akan berbeda. Proses ini disebut reduksi yang terbatas pada satu generasi. Bila satu generasi sudah tercapai, diatom akan meninggalkan kedua katupnya dan

terbentuklah “oksospora”. Spora ini melaui proses sekresi akan membangun dua katup baru sehingga terbentuk diatom berukuran asli sesuai dengan ukuran spesies.

## 2.5 Pengertian Bioassesment

“Bioassessment” yaitu teknik pemantauan pencemaran dengan melakukan analisis terhadap komunitas alami untuk indikator kualitas perairan. Apabila lingkungan sehat menerima limbah, maka polutan akan menghilangkan organisme yang peka, dan memacu organisme yang toleran untuk tumbuh dan berkembang sehingga terjadi dominasi (Sudaryanti, 2003a).

“Bioassessment” yaitu studi analisis komunitas suatu organisme untuk mengetahui perubahan ekologis , terutama perubahan kualitas air, tetapi tidak dapat digunakan untuk mengidentifikasi secara khusus penyebabnya. Perubahan ekologis mempengaruhi perubahan populasi dan distribusi organisme (Sudaryanti,1997a).

## 2.6 Fitoplankton Sebagai Bioassesment

Fitoplankton memiliki peranan besar dalam ekosistem perairan yaitu sebagai produsen primer. Disamping itu dapat juga dijadikan sebagai bioindikator adanya perubahan lingkungan bila terjadi ketidakseimbangan ekosistem perairan akibat pencemaran. Analisis komposisi fitoplankton dapat memberikan gambaran kondisi perairan Tambak Podorukun (Ferianita *et al*., 2008).

Jenis-jenis fitoplankton yang mencerminkan kondisi perairan bersih antara lain Pinnularia, Surirella, Ankistrodesmus, Navicula, Ulothrix, Rhizoclonium, Cladophora, Cyclotella, Rhadomonas, Crisococcus, Clocochloris, Meridion, Calothrix, Micrasterias, Enthopysalis, Cromulina, Hidlembrandia, Phacotus, Microcoleus, Cocconeis dan Lemanea (Gambar 7) (APHA, 1971).

**Gambar 7. Jenis Fitoplankton Perairan Bersih (APHA, 1971)**

Jenis-jenis fitoplankton yang mencerminkan kondisi perairan kotor antara lain Nitzschia, Chlorella, Phormidium, Agmenellum, Carteria, Pyrobotrys, Lepocinclis, Anabaena, Euglena, Spirogyra, Chlorococcum, Tetraedron, Oscilatoria, Phacus, Chlorogonium, Arthrospira, Gomphonema, Stigeoclonium, Anacystis, Chlamydomonas dan Lyngbya (Gambar 8) (APHA, 1971).

**Gambar 8. Jenis Fitoplankton Perairan Kotor (APHA, 1971)**

Jenis-jenis fitoplankton pada perairan oligotrofik antara lain Melosira dan Synedra. Jenis-jenis fitoplankton pada perairan mesotrofik antara lain Euglena, Oschilatoria, Navicula, Synedra dan Anacystis. Jenis-jenis fitoplankton pada perairan eutrofik antara lain Ankistrodesmus, Chlorella, Cyclotella, Micratinum, Nitzchia, Phacus, Scenedesmus dan Chlamydomonas (Bellinger dan David, 2010).

Keberadaan fitoplankton dalam suatu perairan dipengaruhi oleh kandungan unsur hara dan kondisi cahaya matahari di lingkungan perairan. Keberadaan unsur hara ditentukan oleh besar kecilnya nutrien yang ada di perairan serta dari masukan air ke badan air (Wijaya, 2009).

Menurut McCharty (1980) *dalam* Pirzan dan Petrus (2008), kelayakan lingkungan untuk usaha budidaya dapat diestimasi melalui pengukuran kuantitatif dan kualitatif terhadap biota yang menghuni perairan tersebut. Salah satu biota yang digunakan adalah plankton karena studi ekologinya murah dalam biaya, mudah dalam pelaksanaannya, dan efektif dalam hasil yang diperoleh. Fitoplankton dalam sistem akuatik memerlukan nitrogen dan fosfor sebagai faktor pembatas bagi pertumbuhannya, disamping faktor lainnya Sistem ini diharapkan berjalan tanpa tekanan dari luar, sehingga tercipta kondisi lingkungan yang kondusif bagi biota budidaya. Keragaman jenis merupakan parameter yang digunakan dalam mengetahui suatu komunitas. Parameter ini mencirikan kekayaan jenis dan keseimbangan dalam suatu komunitas. Ekosistem dengan keragaman rendah rentan terhadap pengaruh tekanan dari luar dibandingkan ekosistem yang memiliki keragaman tinggi. Fitoplankton selain berfungsi dalam keseimbangan ekosistem perairan budidaya, juga berfungsi sebagai pakan alami.

## 2.7 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Fitoplankton

### 2.7.1 Parameter Fisika

**a. Suhu**

Menurut Haslam (1995) *dalam* Effendi (2003), suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, lintang "latitude", ketinggian dari permukaan laut "altitude", waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan, dan aliran serta kedalaman badan air. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia, dan biologi badan air. Suhu juga berperan mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu (batas atas dan bawah) yang disukai untuk pertumbuhannya. Misalnya, alga dari divisi Chlorophyta dan Chrysophyta akan tumbuh dengan baik pada kisaran suhu berturut-turut $30^0$C - $35^0$C dan $20^0$C – $30^0$C. Divisi Cyanophyta lebih dapat bertoleransi terhadap kisaran suhu yang lebih tinggi dibandingkan dengan Chlorophyta dan Diatom. Peningkatan suhu mengakibatkan peningkatan reaksi kimia perairan. Kisaran suhu yang baik bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan adalah $20^0$C – $30^0$C.

Dalam setiap penelitian pada ekosisitem air, pengukuran suhu air merupakan hal yang mutlak dilakukan. Hal ini disebabkan karena kelarutan berbagai jenis gas di dalam air serta semua aktivitas biologis-fisiologis di dalam air sangat dipengaruhi oleh suhu. Menurut hukum *VAN't HOFFS*, kenaikan suhu sebesar 10 $^o$C (hanya pada kisaran suhu yang masih ditolerir) akan meningkatkan laju metabolisme dari organisme sebesar 2 - 3 kali lipat (Barus, 2002).

**b. Kecerahan**

Kecerahan adalah sebagian cahaya yang diteruskan kedalam air dan dinyatakan dengan persen (%). Kemampuan cahaya matahari untuk menembus sampai ke dasar perairan dipengaruhi oleh kekeruhan "turbidity" air. Kekeruhan dipengaruhi

oleh benda-benda halus yang disuspensikan seperti lumpur, adanya jasad-jasad renik (plankton) dan warna air (Kordi dan Andi, 2007).

Ekosistem laut atau danau air tawar bisa dibedakan menjadi tiga zona secara vertikal sehubungan dengan intensitas sinar matahari yaitu pertama zona eufotik dimana intensitas matahari cukup untuk mengadakan aktivitas fotosintesis sehingga produksi lebih besar daripada respirasi. Kedua zona disfotik yaitu zona yang masih terdapat cahaya tetapi intensitasnya sudah terlalu kecil sehingga tidak cukup tinggi untuk melakukan fotosintesa. Ketiga, zona afotik merupakan daerah gelap dan tidak terjadi aktivitas fotosintesa. Kedalam zona dalam perairan tergantung pada tempat "latitude", musim, tipe morfologi, lokasi dan jumlah material tersuspensi (Herawati dan Kusriani, 2005).

Menurut Jeffries dan Mills (1996) *dalam* Effendi (2003) Cahaya merupakan sumber energi utama dalam ekosistem perairan. Di perairan, cahaya memiliki fungsi sebagai sumber energi bagi fotosintesis algae dan tumbuhan air. Cahaya sangat mempengaruhi tingkah laku organisme akuatik. Algae planktonik menunjukkan respon yang berbeda terhadap perubahan intensitas cahaya. Perubahan intensitas cahaya menyebabkan "blue green algae" (Cyanophyta) mengatur volume vakuola gas untuk melakukan pergerakan secara vertikal pada kolom air, sedangkan zooplankton melakukan migrasi vertikal harian.

### 2.7.2 Parameter Kimia

#### a. Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut (DO) adalah salah satu jenis gas terlarut dalam air dengan jumlah sangat banyak, yaitu menempati urutan kedua setelah nitrogen. Oksigen menempati urutan teratas jika dilihat dari segi kepentingan budidaya perairan. Oksigen terlarut diperlukan biota air untuk pernafasannya. Oksigen merupakan

salah satu faktor pembatas, sehingga jika ketersediaannya dalam air tidak mencukupi kebutuhan biota budidaya maka segala aktivitas biota akan terhambat (Kordi dan Andi, 2007).

Oksigen merupakan unsur utama dalam proses respirasi dan metabolisme organisme dalam air. Sumber oksigen berasal dari udara maupun dari hasil fotosintesa, sehingga kandungan oksigen terlarut dalam air tinggi pada siang hari dan rendah pada malam hari. Namun pada perairan yang kandungan bahan organiknya tinggi, umumnya kadar oksigennya rendah. Karena dalam proses dekomposisi dibutuhkan kadar oksigen yang cukup (Subarijanti, 1990).

Sumber oksigen terlarut berasal dari difusi oksigen dari atmosfer ke dalam badan air. Difusi dapat terjadi secara langsung pada kondisi air diam “stagnant”. Difusi juga dapat terjadi karena agitasi atau pergolakan massa air akibat adanya gelombang atau ombak dan air terjun. Pada hakikatnya difusi oksigen dari atmosfer ke perairan berlangsung relatif lambat, meskipun terjadi pergolakan massa air. Oleh karena itu, sumber utama oksigen di perairan adalah fotosintesis. Di perairan menggenang, oksigen lebih banyak dihasilkan oleh fotosintesis algae yang banyak terdapat pada mintakat epilimion. Pada perairan tergenang yang dangkal dan banyak ditumbuhi tanaman air pada zona litoral, keberadaan oksigen lebih banyak dihasilkan oleh aktivitas fotosintesis tumbuhan air (Effendi, 2003).

**b. Karbondioksida ($CO_2$)**

Unsur-unsur karbon, hidrogen dan oksigen merupakan unsur utama dalam proses fotosintesa yang berasal dari udara dan air. Proses fotosintesa akan berlangsung dengan baik jika ada cahaya yang cukup. Karbondioksida dalam air yang dibutuhkan algae untuk fotosintesa selain berasal dari difusi udara juga dari hasil respirasi semua organisme hidup yang ada di dalam perairan. Kandungan

karbondioksida bebas dalam air kolam atau tambak umumnya pada siang hari rendah dan tinggi pada malam hari (Subarijanti, 1990).

Karbondioksida merupakan gas yang sangat diperlukan dalam proses fotosintesis, di udara sangat sedikit ± 0,033% dan di dalam air melimpah mencapai 12 mg/l. Sumber $CO_2$ dalam air adalah difusi dari udara, proses dekomposisi bahan organik, air hujan dan air bawah tanah maupun hasil respirasi organisme (Arfiati, 2001). Hasil penelitian memperlihatkan bahwa kenaikan konsentrasi karbondioksida hingga 2,5 persen menstimulasi tingkat produktivitas fitoplankton jenis *Chlorella vulgaris* dan *Ankistrodesmus convulutus* (Chrismadha, 2006).

Menurut Effendi (2003), karbondioksida yang terdapat di perairan berasal dari berbagai sumber yaitu:

a. Difusi dari atmosfer. Karbondioksida yang terdapat diatmosfer mengalami difusi secara langsung ke dalam air.
b. Air hujan. Air hujan yang jatuh ke permukaan bumi secara teoritis memiliki kandungan karbondioksida sebesar 0,55 – 0,60 mg/liter, berasal dari karbondioksida yang terdapat di atmosfer.
c. Air yang melewati tanah organik. Tanah organik yang mengalami dekomposisi mengandung karbondioksida sebagai hasil proses dekomposisi.
d. Respirasi tumbuhan, hewan dan bakteri aerob maupun anaerob. Respirasi tumbuhan dan hewan mengeluarkan karbondioksida. Dekomposisi bahan organik dalam kondisi aerob dan anaerob menghasilkan karbondioksida sebagai salah satu produk akhir.

**c. Derajat Keasaman ( pH )**

Nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme air pada umumnya terdapat antara 7 sampai 8,5. Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat

basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi (Barus, 2002).

Deajat Keasaman (pH) air tambak dipengaruhi oleh tanah dasar dan kosentrasi $CO_2$ terlarut. $CO_2$ digunakan fitoplankton dalam proses fotosintesis pada siang hari. Sementara $CO_2$ dihasilkan pada siang maupun malam hari dalam proses respirasi. Oleh karena itu, $CO_2$ terlarut rendah pada siang hari dan tinggi pada malam hari. Pada pagi hari, saat kosentrasi $CO_2$ masih tinggi, pH air tambak berkisar 7. Pada sore hari, saat kosentrasi oksigen terlarut mencapai maksimum, pH naik mencapai 9-9,5 karena $CO_2$ dimanfaatkan dalam proses fotosintesis (Kordi dan Andi, 2007).

Nilai pH menentukan dominasi fitoplankton. Pada umumnya alga biru lebih menyukai pH netral sampai basa dan respon pertumbuhan negatif terhadap asam (pH < 6), Chrysophyta umumnya pada kisaran pH 4,5–8,5 dan pada umumnya diatom pada kisaran pH yang netral akan mendukung keanekaragaman jenisnya (Weitzel, 1979).

Menurut Novotny dan Olem (1994) *dalam* Effendi (2003), sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7 – 8,5. Nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan, misalnya proses nitrifikasi akan berakhir jika pH rendah. Pengaruh nilai pH terhadap komunitas biologi perairan dapat dilihat padaTabel 1.

**Tabel 1. Pengaruh pH Terhadap Komunitas Biologi Perairan**

| Nilai pH | Pengaruh Umum |
|---|---|
| 6,0 – 6,5 | 1. Keanekaragaman plankton sedikit menurun. |
| 5,5 – 6,0 | 1. Penurunan keanekaragaman plankton semakin tampak. |
| 5,0 – 5,5 | 1. Penurunan keanekaragaman dan komposisi jenis plankton semakin besar.<br>2. Algae hijau berfilamen semakin banyak.<br>3. Proses nitrifikasi terhambat |
| 4,5 – 5,0 | 1. Penurunan keanekaragaman dan komposisi jenis plankton semakin besar.<br>2. Algae hijau berfilamen semakin banyak.<br>3. Proses nitrifikasi terhambat |

**d. Nitrat Nitrogen**

Pada tumbuhan dan hewan , senyawa nitrogen ditemukan sebagai penyusun protein dan klorofil. Sebelum dimanfaatkan, nitrogen harus mengalami fiksasi terlebih dahulu menjadi $NH_3$, $NH_4$ dan $NO_3$. Beberapa jenis Cyanophyta (Alga Hijau Biru), misalnya Anabaena dapat memanfaatkan gas $N_2$ secara langsung dari udara sebagai sumber nitrogen. Meskipun beberapa organisme akuatik dapat memanfaatkan nitrogen dalam bentuk gas, akan tetapi sumber utama nitrogen di perairan tidak terdapat dalam bentuk gas. Di perairan, nitrogen berupa nitrogen anorganik dan organik. Nitrogen anorganik terdiri atas amonia ($NH_3$), amonium ($NH_4$), nitrit ($NO_2$), nitrat ($NO_3$) dan molekul nitrogen ($N_2$) dalam bentuk gas. Nitrogen organik berupa protein, asam amino, dan urea. Bentuk-bentuk nitrogen tersebut mengalami transformasi sebagai bagian dari siklus nitrogen. Transformasi nitrogen dapat melibatkan ataupun tidak melibatkan makrobiologi dan mikrobiologi. Transformasi nitrogen mikrobiologi adalah fiksasi gas nitrogen menjadi amonia dan nitrogen organik oleh mikroorganisme. Fiksasi gas nitrogen secara langsung dapat dilakukan oleh beberapa jenis algae Cyanophyta (alga hijau biru) dan bakteri. Nitrat ($NO_3$) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrien utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae. Nitrat-nitrogen sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Nitrifikasi merupakan proses oksidasi amonia menjadi nirit dan nitrat dalam siklus nitrogen yang berlangsung dalam kondisi aerob (Effendi, 2003).

Menurut beberapa peneliti, di dalam perairan kadar nitrogen sangat sedikit sekali kisaran antara 5-11,4 mg/l. Sedangkan batas minimum bagi pertumbuhan plankton nabati atau algae adalah 0,35 mg/l. Nitrogen tidak menjadi faktor pembatas bagi algae pada umumnya, misalnya jenis Diatom dan Cyanophyta, walaupun unsur ini

merupakan bagian penting dalam susunan protoplasma (Subarijanti, 1990). Nitrat dapat digunakan untuk menentukan kesuburan perairan. Perairan oligitrofik memiliki kadar nitrat 0-0,1 mg/l, mesotrofik 1-5 mg/l, dan eutrofik 5-50 mg/l (Weitzel, 1979).

Nitrat adalah bentuk paling umum dari nitrogen anorganik yang ada di perairan. Ion nitrat bergerak dengan mudahnya melalui tanah dan dengan cepat menghilang dari tanah. Perubahan alami pada vegetasi yang disebabkan kebakaran, banjir atau pembersihan yang dilakukan oleh manusia meningkatkan tingkat nitrat di sungai. Nitrogen yang berasal dari penguraian pupuk pertanian dan limbah kota mempunyai peranan besar dalam meningkatkan nitrat di sungai dan danau (Horne dan Goldman, 1994).

**e. Ortofosfat**

Fosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan. Pada kerak bumi keberadaan fosfor relatif sedikit dan mudah mengendap. Fosfor juga merupakan unsur yang “essensial” bagi tumbuhan tingkat tinggi dan alga. sehingga unsur ini menjadi faktor pembatas bagi tumbuhan dan alga akuatik serta sangat mempengaruhi produktivitas perairan. Sumber alami fosfor di perairan adalah pelapukan batuan mineral. Selain itu fosfor juga berasal dari dekomposisi bahan organik. Sumber antropogonik adalah limbah industri dan domestik yakni fosfor yang berasal dari detergen (Effendi, 2003). Umumnya kandungan fosfor total di perairan alami tidak lebih dari 0,1 mg/liter kecuali pada perairan penerima limbah rumah tangga dan dari daerah pertanian yang mengalami pemupukan fosfor (Eaton *et al.,* 1995).

Dalam perairan fosfor terdapat dalam tiga bentuk yaitu ortofosfat, metafosfat, dan polifosfat. Jenis ortofosfat ($PO_4$) yang dapat dimanfaatkan oleh alga dan ortofosfat ini memegang peranan penting dalam kebanyakan reaksi enzim yang

tergantung pada fosforilase. Fosfor merupakan bagian dari inti sel, sangat penting dalam pembelahan sel dan juga sebagai penyusun lemak dan protein (Saefudin Sarief, 1986 *dalam* Subarijanti, 1990). Di perairan umum penambahan unsur fosfor berasal dari limbah dan sisa pupuk persawahan yang ada di sekitar lingkungan perairan. Penambahan unsur fosfor ke dalam perairan akan menentukan struktur komunitas dan perubahan tingkat kesuburan perairan. Perubahan tingkat kesuburan oligotrop yang kandungan fosfatnya lebih kecil dari 0,01 mg/l ke mesotrop yang kandungan fosfatnya 0,01-0,05 mg/l akan didominasi oleh alga tertentu. Misalnya jenis Diatom akan mendominasi perairan berkadar fosfat rendah (0,00-0,02 mg/l). Pada kadar 0,02-0,05 mg/l banyak tumbuh Chlorophyta dan pada kadar lebih dari 0,1 mg/l banyak tumbuh Cyanophyceae (Wetzel, 1975 *dalam* Subarijanti, 1990).

Kebutuhan fosfat oleh alga hanya dalam jumlah tertentu tergantung dari jenisnya. Jenis diatom mendominasi perairan yang berkadar fosfat 0-0,02 mg/l. Pada kadar 0,02-0,05 mg/l banyak tumbuh fitoplankton dari divisi Chlorophyta. Peranan fosfat untuk fitoplankton adalah sebagai bahan penyusun inti sel lemak dan protein, sangat penting dalam proses pembelahan sel, membentuk nukleo protein dan menyimpan serta memindahkan energi (Hertika, 2006).

**f. Salinitas**

Salinitas adalah kosentrasi seluruh larutan garam yang diperoleh dalam air laut. Kosetrasi garam-garam jumlahnya relatif sama dalam setiap contoh air atau air laut. Salinitas dinyatakan dalam promil (‰) (Hutabarat dan Evans, 1986 *dalam* Kordi dan Andi, 2007).

Salinitas menggambarkan padatan total di dalam air, setelah semua karbonat dikonsumsi menjadi oksida, semua bromida dan iodida digantikan oleh klorida, dan semua bahan organik telah dioksidasi. Salinitas dinyatakan dalam satuan g/kg atau

promil (‰). Nilai salinitas perairan tawar biasanya kurang dari 0,5‰, perairan payau antara 0,5-30‰, dan perairan laut antara 30-40‰. Pada perairan pesisir nilai salinitas sangat dipengaruhi oleh masukan air tawar dari sungai (Effendi, 2003).

**2.8 Peran Fitoplankton di Tambak**

Fitoplankton dan zooplankton di tambak sepanjang tahun kuantitatif dan kualitatif berubah-ubah tergantung perubahan salinitas. Biasanya plankton yang terdapat pada salinitas lebih dari 20 ‰, sebagian besar mirip dengan plankton laut. Sedangkan plankton yang hidup dalam salinitas 0-10 ‰, mirip dengan plankton air tawar. Plankton yang hidup pada salinitas antara 10-20 ‰, terdiri dari campuran plankton laut dan plankton air tawar (Sachlan, 1973).

Fitoplankton adalah plankton nabati yang banyak terdapat di kolam atau tambak yang cukup subur. Fitoplankton di perairan merupakan makanan alami bagi ikan maupun udang, biasanya tumbuh pada lapisan atas perairan. Keberadaan fitoplankton di perairan dipengaruhi oleh beberapa faktor, misalnya suhu, pH, dan yang terutama adalah intensitas cahaya (Subarijanti, 1990).

Fitoplankton di perairan sebagai produser primer dan dalam “trophic” level menduduki tingkat yang pertama. Namun bila terjadi “blooming” akan merugikan organisme yang lain misalnya mematikan ikan atau hewan-hewan lain karena kekurangan oksigen, adanya racun dari amoniak atau timbulnya gas $H_2S$, selain itu juga akan mengurangi daya guna perairan (Subarijanti, 1989).

# 3. MATERI DAN METODE

## 3.1 Materi Penelitian

Materi utama dalam penelitian ini adalah fitoplankton dan air, pengukuran parameter kualitas air berupa suhu, kecerahan, DO, $CO_2$, pH, nitrat nitrogen, dan ortofosfat sebagai materi penunjang.

## 3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode survei yaitu observasi dimana melakukan survei tempat, partisipasi aktif dimana melakukan pengambilan sampel kualitas dan kuantitas air dan wawancara dengan bertanya langsung kepada pemilik tambak.

Metode survei dengan penjelasan secara deskriptif, yaitu dengan mengadakan kegiatan pengumpulan, analisis dan interprestasi data yang bertujuan untuk membuat deskripsi mengenai keadaan yang terjadi pada saat penelitian (Suryabrata, 2005).

## 3.3 Sumber Data

Menurut Sugiono (2005), pengumpulan data dapat dilihat dari sumber datanya yaitu dapat menggunakan sumber primer dan sumber sekunder. Sumber primer adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data, dan sumber sekunder merupakan sumber yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen.

### 3.3.1 Data Primer

Data primer adalah data yang secara langsung dikumpulkan oleh peneliti dari sumber pertamanya (Suryabrata, 2005). Pengumpulan data primer dapat dilakukan dengan cara :

a. Observasi

   Dalam hal ini kegiatan observasi meliputi survei tempat yang akan dipergunakan untuk penelitian.

b. Partisipasi aktif

   Dalam hal ini ikut serta dalam proses pengambilan dan perhitungan analisis kualitas air secara fisika maupun kimia serta pengambilan plankton.

c. Wawancara

   Wawancara dilakukan untuk tujuan tugas tertentu mencoba mendapatkan informasi secara lisan dari responden dengan berdialog langsung dengan responden tersebut (Salim, 2009). Wawancara pada penelitian ini dengan pemilik tambak.

### 3.3.1 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang tidak merupakan sumber asli dalam kegiatan penelitian, tetapi merupakan sumber yang dapat dipakai untuk menunjang keberadaan informasi data primer yang dijadikan informasi utama. Kepentingan data sekunder adalah untuk membuat (a) latar belakang masalah penelitian Sehingga laporan penelitian lebih memiliki dukungan data yang dapat memperkuat citra akademis (b) untuk jenis penelitian kepustakaan dan studi kajian buku (referensi), maka data sekunder merupakan informasi utama (Salim, 2009). Data sekunder pada penelitian ini didapatkan dari studi literatur dan “browsing” internet yang akan melengkapi laporan penelitian.

### 3.4 Teknik Pengambilan Sampel

Penentuan lokasi pengambilan sampel terdiri dari 5 stasiun yaitu stasiun 1 aliran sungai Podorukun merupakan air masukan untuk tambak. Stasiun 2 perlakuan bakau yaitu berupa bakau *Rhizopora mucronata* dan *Avicennia* sp., stasiun 3 tandon air tanpa ikan atau udang, stasiun 4 tambak bandeng dan stasiun 5 tambak udang (Gambar 9). Stasiun 1 dan 2 diambil satu titik yaitu titik masukan air yang akan menuju ke inlet bakau dan titik outlet bakau. Stasiun 3 diambil sembilan titik karena di stasiun 2 yang seharusnya 4 titik hanya diambil 1 titik, sehingga untuk melengkapi titik di stasiun 2 diambil 4 titik tambahan di stasiun 3. Titik pengambilan sampelnya antara lain inlet, tepi kanan, tepi kiri, tengah, outlet, pojok kanan dan kiri inlet serta pojok kanan dan kiri outlet. Stasiun 4 dan 5 diambil lima titik yaitu inlet, outlet, tengah, tepi kanan dan tepi kiri petakan. Setiap tambak memiliki luas ±1 ha sehingga lima titik pengambilan sampel dianggap sudah mewakili keseluruhan luas tambak. Total titik pengambilan sampel secara keseluruhan adalah 21 titik (Lampiran 3). Pengambilan sampel dilakukan sekali yaitu pada jam 09.00 - 13.00 WIB karena pada jam tersebut fitoplankton berada dipermukaan dan aktif melakukan kegiatan fotosintesis. Sehingga total sampel yang diambil adalah 21 sampel.

**Gambar 9. Denah Pengambilan Sampel**

### 3.5 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini secara keseluruhan dapat dilihat di Lampiran 4.

### 3.6 Parameter Penelitian

Parameter penelitian yang dilakukan pada penelitian ini antara lain fitoplankton yang merupakan parameter biologi, parameter fisika yang terdiri dari suhu dan kecerahan serta parameter kimia yang terdiri dari oksigen terlarut (DO), karbondioksida ($CO_2$), pH, nitrat nitrogen dan ortofosfat.

#### 3.6.1 Fitoplankton

Penelitian ini menggunakan fitoplankton sebagai parameter biologi yaitu kelimpahan fitoplankton dengan metode “Luckey drop”.

**a. Kelimpahan Fitoplankton**

- **Cara Pengambilan Sampel Air**

  Menurut Herawati (1989), cara pengambilan sampel air sebagai berikut:

➢ Memasang botol film pada plankton net no 25 (“mesh size” 64)

➢ Mengambil sampel air sebanyak 25 Liter sampai tertampung pada botol film

➢ Menetesi sampel dengan lugol sebanyak 2-3 tetes untuk mempertahankan warna dan tidak merusak susunan sel fitoplankton dan diberi label

➢ Memberi label pada botol film yang berisi sampel plankton

- **Identifikasi Fitoplankton**

  Menurut Herawati (1989), cara identifikasi fitoplankton sebagai berikut:

➢ Mengambil objek “glass” dan cover “glass”

➢ Membersihkan objek “glass” dan cover “glass” dengan aquades

- Mengambil sampel plankton dan kocok perlahan supaya plankton tidak mengendap di dasar
- Menetesi objek “glass” dengan air sampel
- Metutup objek “glass” dengan cover “glass” dan diamati dibawah mikroskop
- Mengamati dan menggambar bentuk fitoplankton
- Mengidentifikasi jenis fitoplankton
- Identifikasi fitoplankton didasarkan dari Presscot (1979) dan Davis (1995)

### 3.6.2 Parameter Fisika

Parameter fisika yang diukur pada penelitian ini yaitu suhu dan kecerahan.

**a. Suhu**

Menurut SNI (2006), pengukuran suhu dengan menggunakan alat yaitu termometer Hg. Pengukuran suhu dilakukan dengan cara :

- Memasukkan termometer ke dalam perairan sekitar 10 cm dan ditunggu sekitar 2 menit sampai air raksa dalam skala termometer berhenti pada skala tertentu
- Mencatat dalam skala $^{o}$C
- Membaca skala pada saat termometer masih berada di dalam air.

**b. Kecerahan**

Menurut SNI (2006), prosedur analisis kecerahan pada perairan di lokasi penelitian adalah sebagai berikut:

- Menyiapkan “Secchi disk”.
- Memasukkan secara perlahan ke dalam perairan hingga batas tidak tampak pertama kali.
- Mencatat sebagai $d_1$ diberi tanda dengan karet gelang batas yang tidak tampak pertama kali.

- Memasukkan kembali dalam perairan sampai benar-benar tidak terlihat.
- Menarik pelan-pelan sampai tampak pertama kali kemudian diberi tanda dengan karet gelang sebagai $d_2$.
- Dihitung dengan rumus

$$d = \frac{d_1 + d_2}{2}$$

Dimana: $d_1$= “secchi disk” tidak tampak untuk pertama kali
$d_2$=”secchi disk” tampak untuk petama kali

**3.6.3 Parameter Kimia**

Parameter kimia yang diukur pada penelitian ini antara lain oksigen terlarut (DO), karbondioksida ($CO_2$), derajat keasaman (pH), nitrat nitrogen, ortofosfat dan salinitas.

**a. Oksigen Terlarut (DO)**

Menurut SNI (2006), adapun cara untuk mengukur kadar DO yaitu sebagai berikut:

- Mencatat volume botol DO yang akan digunakan.
- Memasukkan botol DO ke dalam air yang akan diukur oksigennya secara perlahan-lahan dengan posisi miring dan diusahakan jangan sampai terjadi gelembung udara.
- Membuka botol yang berisi sampel dan di tambahkan 2 ml $MnSO_4$ dan 2 ml NaOH + KI lalu bolak-balik sampai terjadi endapan kecoklatan. Biarkan 30 menit.
- Membuang filtrat (air bening di atas endapan), kemudian endapan yang tersisa diberi 1-2 ml $H_2SO_4$ pekat dan kocok sampai endapan larut.
- Memberi 3-4 tetes amilum, dititrasi dengan Na-“thiosulfat” ($N_2S_2O_3$) 0,025 N sampai jernih atau tidak berwarna untuk pertama kali.
- Mencatat ml Na-thiosulfat yang terpakai (ml titran).

**Perhitungan :**

$$DO\,(mg/L) = \frac{v\,(titran) \times N\,(titran) \times 8 \times 1000}{v\,botol\,DO - 4}$$

Dimana, N = normalitas Na-thiosulfat
v = volume

**b. Karbondioksida ($CO_2$)**

Menurut SNI (2006), adapun cara untuk mengukur kadar $CO_2$ yaitu sebagai berikut:

- Memasukkan 25 ml air sampel ke dalam Erlenmeyer
- Menambahkan 1-2 tetes indikator PP, bila air berwarna merah berarti air tersebut tidak mengandung $CO_2$ bebas, bila air sampel tetap tidak berwarna, segera mentitrasi sampel dengan $Na_2CO_3$ 0,0454 N sampai warna menjadi merah ("pink") pertama kali

**Perhitungan :**

$$CO_2\ bebas\,(mg/L) = \frac{v\,(titran) \times N\,(titran) \times 22 \times 1000}{ml\,air\,sampel}$$

Dimana, N = normalitas $Na_2CO_3$
v = volume $Na_2CO_3$

**c. Derajat Keasaman (pH)**

Menurut SNI (2006), derajat keasaman (pH) perairan dapat diukur den gan menggunakan pH paper atau pH pen. Pengukuran pH dengan menggunakan pH paper meliputi :

- Memasukkan pH paper ke dalam air sekitar 2 menit
- Mengkibas-kibaskan pH paper sampai setengah kering
- Mencocokkan perubahan warna pH paper dengan kotak standar

**d. Nitrat Nitrogen**

Menurut SNI (2006), adapun cara untuk mengukur kadar Nitrat Nitrogen yaitu sebagai berikut:

- Menyaring 25 ml sampel dan menuangkan ke dalam cawan porselin
- Menguapkan diatas pemanas sampai kering dan didinginkan
- Menambahkan 1 ml asam fenol disulfonik, aduk dengan pengaduk gelas dan encerkan dengan 10 ml aquades.
- Menambahkan $NH_4OH$ (1:1) sampai terbentuk warna, encerkan dengan aquades sampai 25 ml. Kemudian masukkan dalam cuvet.
- Membandingkan dengan larutan standar pembanding yang telah dibuat, baik secara visual atau dengan spektrofotometer (pada panjang gelombang 410 µm).

**Tabel 2. Larutan Standar Pembanding Nitrat**

| Larutan standart $NH_4$ / $NH_3$ (ml) | Tambah aquadest sampai menjadi (ml) | Larutan Baku (mg/l) |
|---|---|---|
| 0,05 | 25 | 0,01 |
| 0,5 | 25 | 0,1 |
| 1,25 | 25 | 0,25 |
| 2,5 | 25 | 0,50 |
| 3,75 | 25 | 0,75 |
| 5 | 25 | 1,00 |

**e. Ortofosfat**

Menurut SNI (2006), adapun cara untuk mengukur kadar ortofosfat yaitu sebagai berikut:

- Menambahkan 1 ml ammonium molibdat - asam sulfat ke dalam masing-masing larutan standar yang telah dibuat dan menggoyangkannya sampai larutan bercampur.

- Menambahkan 2 tetes larutan $SnCl_2$ dan kocok. Warna biru akan timbul (10-12 menit) sesuai dengan kadar fosfornya.
- Menuangkan 25 ml air sampel ke dalam Erlenmeyer berukuran 50 ml.
- Menambahkan 1 ml amonium molibdat.
- Menambahkan 2 tetes $SnCl_2$ dan kocok.
- Membandingkan warna biru air sampel dengan larutan standar, baik secara visual atau dengan menggunakan spektrofotometer (panjang gelombang 690 µm).

**Tabel 3. Larutan Standar Pembanding Ortofosfat**

| Larutan standar yang mengandung pospor 5 mg/l (ml) | Tambah aquadest sampai menjadi (ml) | Kadar Fosfor Dalam Larutan ini |
|---|---|---|
| 0,5 | 25 | 0,1 |
| 1,25 | 25 | 0,25 |
| 2,5 | 25 | 0,5 |
| 3,75 | 25 | 0,75 |
| 5 | 25 | 1 |

**f. Sallinitas**

Menurut SIN (2006), adapun cara untuk mengukur salinitas yaitu sebagai berikut:

- Menyiapkan refraktometer.
- Membuka penutup kaca prisma dan menkalibrasi dengan aquades.
- Membersihkan dengan tisu secara searah.
- Meneteskan 1 tetes air yang akan diukur kadar salinitasnya.
- Menutup kembali secara hati-hati agar tidak terjadi gelembung udara dipermukaan kaca prisma.
- Mengarahkan refraktometer ke sumber cahaya dan mencatat hasilnya

### 3.7 Analisis Data

TWINSPAN ("Two Way Indicator Spesies Analysis") adalah program software komputer yang dirancang untuk mengelompokkan stasiun-stasiun pengamatan dengan menggunakan komunitas termasuk komunitas fitoplankton. Keluaran dari program TWINSPAN menunjukan bahwa komunitas organisme dapat dijadikan pemantauan bioindikator kondisi suatu perairan (Sudaryanti, 2003b). TWINSPAN ("Two Way Indicator Spesies Analysis") adalah teknik klasifkasi bertingkat yang sering digunakan untuk membuat klasifikasi "site of groups" berdasarkan komunitas termasuk komunitas fitoplankton (Sudaryanti, 1997b). Penelitian dengan menggunakan TWINSPAN dimulai dari Sudaryanti (1995).

#### 3.7.1 Analisis Kelimpahan Fitoplankton

Nilai kelimpahan fitoplankton dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (modifikasi Eaton *et al.,* 1995).

$$N = \frac{T \times V}{L \times v \times P \times W} \times n$$

Keterangan : T = Luas gelas tutup (20 x 20 $mm^2$)

L = Luas lapang pandang (0,78 $mm^2$)

V = Volume kosentrat plankton dalam botol penampung (33 ml)

v = Volume kosentrat plankton dibawah gelas penutup (0,05 ml)

W = Volume air tambak yang tersaring dengan plankton net

P = Jumlah lapang pandang

n = Jumlah fitoplankton yang ada dalam lapang pandang

# 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

## 4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Desa Raci Kecamatan Bangil Kabupaten Pasuruan Propinsi Jawa Timur. Desa Raci terletak di sebelah timur Kecamatan Bangil, mempunyai luas 847,40 ha dengan jumlah penduduk 5.600 orang. Tambak di desa ini luas keseluruhan mencapai 2196,7 ha. Batas- batas desa yaitu sebelah Utara Kabupaten Sidoarjo, sebelah Timur Desa Gerongan Kecamatan Kraton, sebelah Selatan Desa Balipanjang Kecamatan Rembang, sebelah Barat Desa Masungan Kecamatan Bangil (Firmansyah, 2009).

Tambak Podorukun merupakan jenis tambak tradisional memiliki luas ± 4 ha yang terdiri dari daerah bakau, tandon air, tambak bandeng (*Chanos chanos*) dan tambak udang yang masing-masing luasya 1 ha. Udang yang dibudidayakan adalah udang windu (*Penaeus monodon*) dan udang Vanamei (*Penaeus vannamei*). Air tambak berasal dari Sungai Podorukun (Komunikasi pribadi Rofiq, 2012)[1].

## 4.2 Deskripsi Lokasi Pengambilan Sampel

### 4.2.1 Stasiun 1

Stasiun 1 (lihat Gambar 10), merupakan aliran Sungai Podorukun dimana samping kanan dan kiri merupakan semak bakau, lebar sungai ± 2 meter, tipe substrat berupa lumpur. Waktu pengambilan sampel bertepatan musim kemarau, kedalaman air sungai ± 10 cm, sungai Podorukun terlihat hampir tidak mengalir dan air sungainya berwarna keruh.

---

[1] Pemilik Tambak

Gambar 10. Lokasi Stasiun 1 (dokumentasi pribadi, 2012)

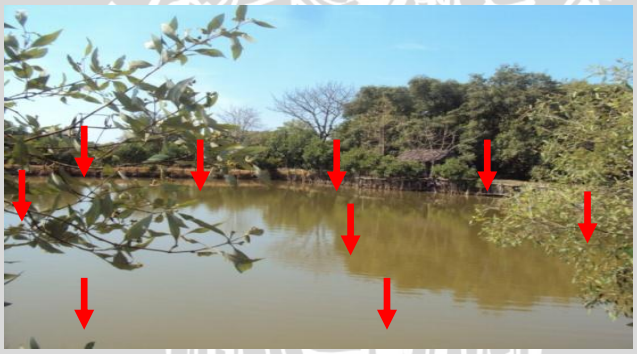
### 4.2.2 Stasiun 2

Stasiun 2 (lihat Gambar 11), merupakan lahan bakau dengan luas ± 1 ha yang terdiri dari jenis *Rhizopora mucronata* dan *Avicennia* sp., lahan ini berfungsi sebagai "treathment" air sungai sebelum masuk ke tandon air, tipe substrat pada stasiun ini adalah lumpur. Konstruksi lahan bakau ini berbeda dengan tandon air, tambak bandeng dan tambak udang. Di sini caren terletak di tengah lahan yang berfungsi untuk mengalirkan air sungai ke tambak, sedangkan plataran terletak di tepi lahan yang di tanami bakau. Warna air di stasiun ini keruh. Titik pengambilan sampel pada stasiun ini seharusnya berjumlah 5 titik yaitu inlet, tengah, outlet, sisi kanan dan sisi kiri daerah bakau. Penelitian ini dilaksanakan pada musim kemarau akibatnya kondisi stasiun ini di setiap titik kering kecuali outlet, sehingga sampel yang diambil hanya 1 titik yaitu outlet.

Gambar 11. Lokasi Stasiun 2 (dokumentasi pribadi, 2012)

### 4.2.3 Stasiun 3

Stasiun 3 (lihat Gambar 12), merupakan tandon air setelah dari “treathment” bakau dan sebelum masuk ke tambak bandeng dan udang. Tandon ini memiliki luas ± 1 ha, pematang disekitarnya ditanami bakau dan warna air di stasiun ini keruh. Konstruksi lahan stasiun ini sama dengan konstruksi tambak pada umumnya yaitu caren terletak di tepian tambak dan plataran terletak ditengah tambak. Titik pengambilan sampel pada stasiun ini seharusnya berjumlah 5 titik yaitu di inlet, tengah, outlet, sisi kanan dan sisi kiri tandon. Karena pada stasiun sebelumnya yaitu stasiun 2 titik yang bisa diambil satu sehingga titik pengambilan sampel di stasiun ini bertambah 4 titik yaitu pojok kanan dan kiri inlet serta pojok kanan dan kiri outlet. Jadi, total keseluruhan titik pengambilan sampel di stasiun ini berjumlah 9.

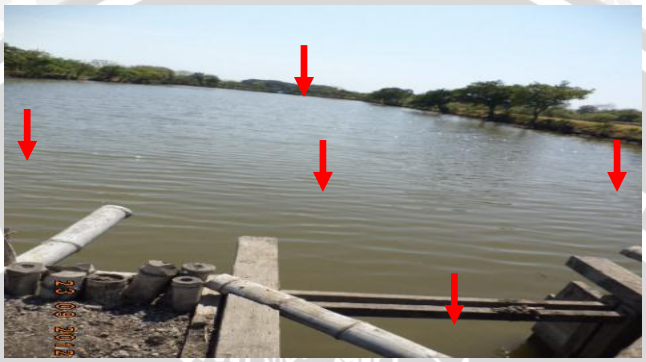


Gambar 12. Lokasi Stasiun 3 (dokumen pribadi, 2012)

### 4.2.4 Stasiun 4

Stasiun 4 (lihat Gambar 13), merupakan tambak yang berisi bandeng (*Chanos chanos*). Tambak ini memiliki luas ± 1 ha, pematang yang ada disekitarnya ditanami bakau dari jenis *Rhizopora mucronata* dan *Avicennia* sp. Ketinggian air pada tambak ini ±50 cm dan warna airnya keruh. Konstruksi lahan stasiun ini sama dengan konstruksi tambak pada umumnya yaitu caren terletak di tepian tambak dan plataran

terletak ditengah tambak. Bandeng yang ada pada tambak ini masih berukuran benih karena penelitian dilakukan 14 hari setelah tebar benih. Pengambilan sampel pada stasiun ini berjumlah 5 titik yaitu inlet, tengah, oulet, sisi kanan dan sisi kiri petakan.



Gambar 13. Lokasi Stasiun 4 (dokumen pribadi, 2012)

**4.2.5 Stasiun 5**

Stasiun 5 (lihat Gambar 14), merupakan tambak yang berisi udang windu (*Penaeus monodon*) dan udang Vanamei (*Penaeus vannamei*). Tambak ini memiliki luas ± 1 ha, pematang yang ada disekitarnya ditanami bakau dari jenis *Rhizopora mucronata* dan *Avicennia* sp.. Ketinggian air pada tambak ini ±50 cm dan warna airnya keruh. Konstruksi lahan stasiun ini sama dengan konstruksi tambak pada umumnya yaitu caren terletak di tepian tambak dan plataran terletak ditengah tambak. Udang yang ada pada tambak ini masih berukuran benih karena penelitian dilakukan 14 hari setelah tebar benih. Titik pengambilan sampel petakan ini berjumlah 5 titik yaitu inlet, tengah, outlet, sisi kanan, dan sisi kiri petakan.

Gambar 14. Lokasi Stasiun 5 (dokumen pribadi, 2012)

### 4.3 Parameter Kualitas air

Nilai rata-rata kualitas air per stasiun dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4. Nilai kualitas air secara keseluruhan dapat dilihat pada Lampiran 5 dan 6. Penggunaan rata-rata parameter kualitas air dalam penelitian ini karena titik pengambilan sampel tiap stasiun masih dalam satu stasiun.

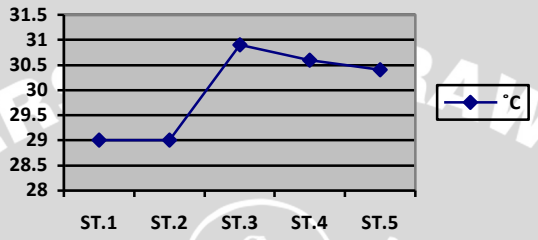
**Tabel 4. Nilai Rata-rata Kualitas Air**

| Parameter | Satuan | Stasiun 1 | Stasiun 2 | Stasiun 3 | Sasiun 4 | Stasiun 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Suhu** | $^0$C | 29 | 29 | 30,9 | 30,6 | 30,4 |
| **Kecerahan** | Cm | 0 | 16,5 | 16,6 | 18 | 21,1 |
| **DO** | Mg/l | 7,97 | 10,85 | 11,43 | 11,5 | 8,86 |
| **$CO_2$** | Mg/l | 15,98 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Ph** | - | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| **Nitrat** | Mg/l | 1,5 | 0,674 | 0,674 | 0,53 | 0,87 |
| **Ortofosfat** | Mg/l | 0,162 | 0,059 | 0,099 | 0,072 | 0,099 |
| **Salinitas** | ‰ | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| **Fitoplankton** | Ind/ml | 9000 | 179250 | 20084 | 31650 | 29550 |

#### 4.3.1 Suhu

Data rata-rata suhu pada stasiun 1 sebesar 29$^0$C (lihat Tabel 4 dan Gambar 15), hal ini karena stasiun 1 merupakan sungai sehingga aliran air menyebarkan suhu perairan. Data rata-rata suhu pada stasiun 2 sebesar 29$^0$C, hal ini karena stasiun 2 merupakan lahan bakau sehingga cahaya matahari yang masuk ke perairan

tertutupi oleh bakau. Hal ini dibuktikan dengan nilai kecerahan stasiun ini terkecil yaitu 0,165 meter. Data rata-rata suhu pada stasiun 3, 4 dan 5 antara 30,4-30,9$^0$C, hal ini tidak berbeda jauh karena cahaya matahari langsung masuk ke perairan tanpa ada penghalang, sesuai dengan nilai kecerahannya yaitu antara 16,6 sampai 21,1 cm. Grafik suhu dapat dilihat pada Gambar 15.




**Gambar 15. Grafik Suhu**

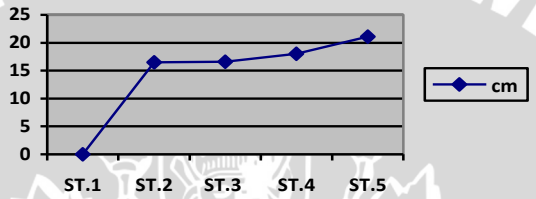
Suhu tersebut merupakan suhu normal untuk pertumbuhan fitoplankton. Menurut Barus (2002), suhu dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang masuk ke perairan, ketinggian geografis dan faktor kanopi (penutupan oleh vegetasi) dari pepohonan yang tumbuh di sekitarnya.

Suhu sangat berperan dalam mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Misalnya, alga dari divisi Chlorophyta dan Diatom akan tumbuh dengan baik pada kisaran suhu 30-35$^0$C dan 20-30$^0$C. Divisi Cyanophyta lebih dapat bertoleransi terhadap kisaran suhu yang lebih tinggi dibandingkan dengan Chlorophyta dan Diatom (Haslam, 1995 *dalam* Effendi 2003). Hasil pengukuran suhu pada penelitian ini baik untuk pertumbuhan fitoplankton.

**4.3.2 Kecerahan**

Data rata-rata kecerahan pada stasiun 1 sebesar 0 cm (lihat Tabel 4 dan Gambar 16), hal ini karena sungai banyak mengandung lumpur. Data rata-rata kecerahan pada stasiun 2 sebesar 16,5 cm, hal ini karena cahaya matahari yang

masuk ke stasiun 2 terhalang oleh bakau. Data rata-rata kecerahan pada stasiun 3 sebesar 16,6 cm, hal ini karena nilai bahan anorganiknya tinggi yaitu nitrat sebesar 0,674 mg/l dan ortofosfat sebesar 0,099 mg/l. Data rata-rata kecerahan pada stasiun 4 sebesar 18 cm, hal ini karena intensitas matahari langsung masuk ke perairan. Data rata-rata kecerahan pada stasiun 5 yaitu 21,1 cm, hal ini disebabkan intensitas matahari yang masuk ke perairan tinggi (musim kemarau) dibuktikan dengan kondisi suhu yang mencapai 30,4$^0$C.



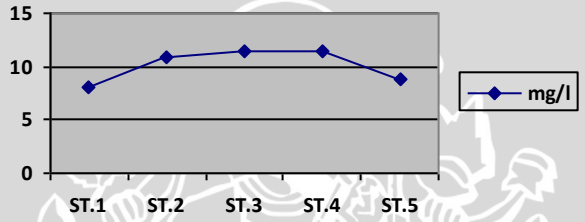

**Gambar 16. Grafik Kecerahan**

Menurut Effendi (2003) kecerahan air tergantung pada warna, kekeruhan, keadaan cuaca, waktu pengukuran, padatan tersuspensi serta ketelitian peneliti. Kekeruhan disebabkan adanya bahan organik dan anorganik yang tersuspensi dan terlarut missal lumpur dan pasir halus. Kekeruhan yang tinggi dapat menghambat penetrasi cahaya ke dalam air. Pada lapisan eufotik, intensitas cahaya matahari cukup untuk mengadakan aktifitas fotosintesis dan dapat dijadikan faktor pembatas bagi pertumbuhan fitoplankton (Herawati dan Kusriani, 2005). Nilai kecerahan pada penelitian ini tergolong bagus untuk pertumbuhan fitoplankton.

**4.3.3 Oksigen Terlarut (DO)**

Data rata-rata oksigen terlarut (DO) pada stasiun 1 sebesar 7,97 mg/l (lihat Tabel 4 dan Gambar 17), hal ini karena keadaan air sungai yang keruh mengakibatkan cahaya matahari tidak sepenuhnya masuk keperairan sehingga mempengaruhi kadar oksigen terlarut, kecerahan di stasiun ini 0 cm. Data rata-rata

oksigen terlarut (DO) pada stasiun 2 sebesar 10,85 mg/l, hal ini karena nilai kelimpahan fitoplankton tinggi sebesar 179250 ind/ml. Data rata-rata oksigen terlarut (DO) pada stasiun 3 dan 4 tidak berbeda jauh yaitu 11,43 mg/l dan 11,45 mg/l, hal ini karena pada saat penelitian dilakukan terjadi pergerakan air yang besar akibat dari angin yang bertiup kencang, sehingga difusi oksigen berlangsung cepat. Data rata-rata oksigen terlarut (DO) pada stasiun 5 sebesar 8,86 mg/l, hal ini karena oksigen terlarut dimanfaatkan oleh udang untuk respirasi dan oleh mikroorganisme untuk proses dekomposisi.




**Gambar 17. Grafik Oksigen Terlarut (DO)**

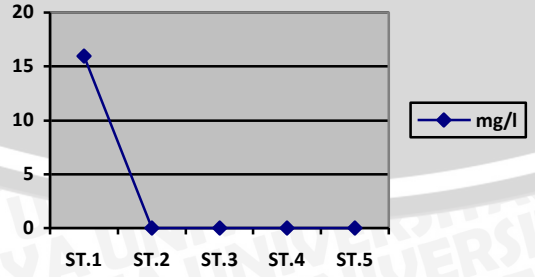
Menurut Effendi (2003), difusi oksigen terjadi karena agitasi atau pergolakan massa air akibat gelombang atau ombak. Kecepatan proses dekomposisi dari aktivitas mikroorganisme meningkat pada kisaran suhu 5-35$^0$C. Setiap peningkatan suhu sebesar 10$^0$C akan meningkatkan proses dekomposisi dan konsumsi oksigen menjadi dua kali lipat.

Oksigen terlarut merupakan suatu faktor yang sangat penting di dalam ekosistem air, terutama untuk proses respirasi bagi organisme air (Barus, 2002). Oksigen diperlukan biota air untuk pernafasan. Oksigen merupakan salah satu faktor pembatas, sehingga bila ketersediaannya di dalam air tidak mencukupi kebutuhan biota, maka segala aktivitas biota akan terhambat. Pada siang, ketika terjadi proses fotosintesis jumlah oksigen terlarut cukup banyak (Kordi dan Andi, 2007).

Batas oksigen terlarut untuk pertumbuhan biota perairan adalah >5 mg/l (KepMenLH, 2004). DO yang berkisar antara 5,5-9 mg/l merupakan kadar DO normal untuk metabolisme organisme perairan terutama ikan dan plankton (Soetrisno, 1999). Di perairan tawar, kadar oksigen terlarut berkisar antara 15 mg/l pada suhu $0^0$C dan 8 mg/l pada suhu $25^0$C, sedangkan di perairan laut berkisar antara 11 mg/l pada suhu $0^0$C dan 7 mg/l pada suhu $25^0$C. Kadar oksigen terlarut pada perairan alami biasanya kurang dari 10 mg/l (McNeely *et al.*, 1979 *dalam* Effendi, 2003). Dari hasil penelitian kandungan oksigen terlarut yang baik untuk pertumbuhan fitoplankton pada stasiun 1 dan 5, stasiun 2, 3 dan 4 kandungan oksigen terlarut melebihi batas normal untuk metabolisme organisme perairan.

**4.3.4 Karbondioksida ($CO_2$)**

Data rata-rata karbondioksida ($CO_2$) pada stasiun 2, 3, 4, dan 5 tidak terdeteksi adanya karbondioksida bebas (lihat Tabel 4 dan Gambar 18), hal ini disebabkan pH tambak dalam keadaan basa sehingga karbondioksida berada dalam keadaan terikat. Data rata-rata karbondioksida ($CO_2$) pada stasiun 1 terdeteksi adanya karbondioksida bebas sebesar 15,98 mg/l, hal ini karena stasiun 1 merupakan perairan mengalir (Sungai Podorukun) sehingga pergerakan air menyebabkan terjadinya difusi karbondioksida bebas.

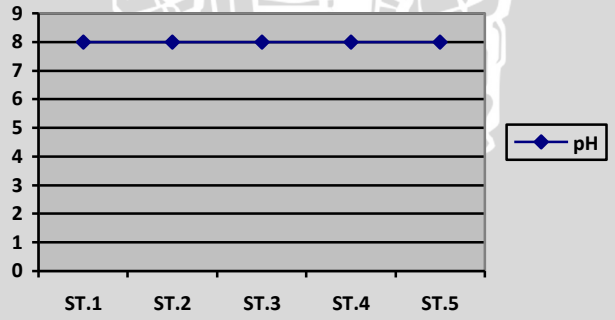



**Gambar 18. Grafik Karbondioksida ($CO_2$)**

Karbondioksida dalam perairan berasal dari difusi, air hujan dan respirasi tumbuhan, hewan, bakteri aerob maupun anaerob. Karbondioksida bebas dan asam karbonat tidak ditemukan di perairan pada pH >8, yang ada di perairan adalah ion bikarbonat (Effendi, 2003). Karbondioksida sangat dipengaruhi oleh pH air. Pada pH rendah (pH=4) terdapat karbondioksida ($CO_2$) bebas, pada pH 7-10 semua membentuk ion bikarbonat, dan pada pH sekitar 11 terdapat bentuk ion karbonat. Di dalam sel tumbuhan dan hewan, karbondioksida terbentuk dari proses respirasi senyawa organik, melalui proses fotosintesis karbondioksida dan air membentuk karbohidrat dan air (Barus, 2002). Karbondioksida hasil penelitian termasuk dalam bentuk karbondioksida terikat yaitu ion bikarbonat yang dibutuhkan untuk proses fotositesis fitoplankton.

**4.3.5 Derajat Keasaman (pH)**

Data rata-rata pH pada stasiun 1, 2, 3, 4 dan 5 sebesar 8 (lihat Tabel 4 dan Grafik 19), hal ini karena dalam perairan tambak tidak terdapat karbondioksida bebas, semua jenis karbon berada dalam keadaan terikat.




**Gambar 19. Grafik Derajat Keasaman (pH)**

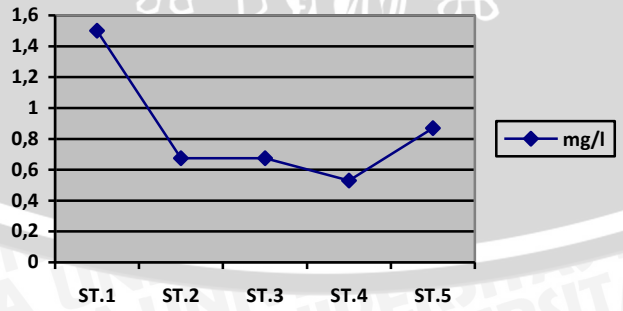
Nilai pH menentukan dominasi fitoplankton. Pada umumnya Cyanophyta lebih menyukai pH netral sampai basa dan respon pertumbuhan negatif terhadap asam (pH < 6), Chrysophyta umumnya pada kisaran pH 4,5–8,5 dan pada umumnya

diatom pada kisaran pH yang netral akan mendukung keanekaragaman jenisnya (Weitzel, 1979). Kisaran optimum pH untuk perikanan adalah 6-9 (KepMenLH, 1988).

Nilai pH yang berkisar antara 7,4-8,4 menunjukkan bahwa perairan tersebut dalam kondisi baik, tidak akan mengalami metabolisme yang menyulitkan kehidupan organisme perairan terutama ikan dan plankton (Soetrisno, 1999). Nilai pH dari penelitian ini tergolong baik untuk pertumbuhan fitoplankton.

**4.3.6 Nitrat Nitrogen**

Data rata-rata nitrat nitrogen pada stasiun 1 sebesar 1,5 mg/l (lihat Tabel 4 dan Grafik 20), hal ini karena limbah langsung masuk ke badan sungai Podorukun. Data rata-rata nitrat nitrogen stasiun 2 dan 3 sebesar 0,674 mg/l, hal ini karena stasiun 2 merupakan lahan bakau yang termasuk sumber nutrien yang berasal dari dekomposisi seresah, sedangkan pada stasiun 3 terjadi proses dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme. Data rata-rata nitrat nitrogen pada stasiun 4 sebesar 0,53 mg/l, hal ini karena nitrat dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk nutrisi. Data rata-rata nitrat nitrogen pada stasiun 5 sebesar 0,87 mg/l, hal ini karena stasiun 5 merupakan stasiun terakhir yang menjadi akumulasi dari bahan organik.



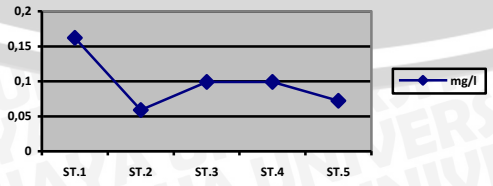

**Gambar 20. Grafik Nitrat Nitrogen**

Menurut Saputra (2012), limbah industri dapat menigkatkan kadar nitrat dalam perairan. Kadar nitrat yang baik untuk pertumbuhan fitoplankton adalah antara 0,012-0,912 mg/l. Nitrat paling banyak ditemukan dipermukaan karena sumber utama nitrat berasal dari udara. Komponen nitrit ($NO_2$) jarang ditemukan di permukaan karena langsung dioksidasi menjadi nitrat.

Menurut Hertika (2006), perairan yang mengandung nitrat 0–1 mg/l tergolong oligotrop, perairan mesotrop kandungan nitrat 0–1,5 mg/l, dan perairan eutrof kandungan nitrat lebih besar dari 2 mg/l. Bedasarkan data dari penelitian maka tambak tergolong perairan mesotrop karena kandungan nitratnya antara 0, 53–1,5 mg/l dan masih tergolong baik utuk pertumbuhan fitoplankton.

**4.3.7 Ortofosfat**

Data rata-rata ortofosfat pada pada stasiun 1 sebesar 0,162 mg/l (lihat Tabel 4 dan Grafik 21), hal ini karena sungai Podorukun mendapat masukan berbagai macam limbah dari lingkungan sekitarnya. Data rata-rata ortofosfat pada pada stasiun 2 sebesar 0,059 mg/l, hal ini karena bahan organik dan anorganik sudah tersaring oleh bakau. Data rata-rata ortofosfat pada pada stasiun 3 dan 4 sebesar 0,099 mg/l, hal ini karena terjadi peningkatan suhu sehingga meningkatkan proses dekomposisi. Data rata-rata ortofosfat pada pada stasiun 5 sebesar 0,072 mg/l, hal ini karena suhu pada stasiun ini menurun sehingga menurunkan proses dekomposisi.



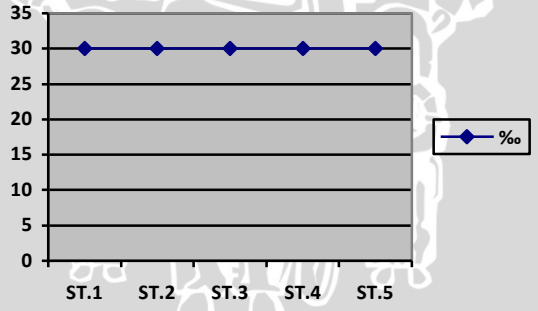

**Gambar 21. Grafik Ortofosfat**

Sumber alami fosfor di perairan adalah pelapukan batuan mineral. Selain itu fosfor juga berasal dari dekomposisi bahan organik. Sumber antropogonik adalah limbah industri dan domestik yakni fosfor yang berasal dari detergen (Effendi, 2003).

Meurut Hertika (2006), kandungan fosfat <0,01 mg/l akan didominasi oleh alga tertentu. Jenis Diatom mendominasi perairan pada kadar fosfat 0–0,02 mg/l. Pada kadar fosfat 0,02–0,05 mg/l banyak tumbuh Chlorophyta. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tambak dalam kondisi yang stabil untuk pertumbuhan fitoplankton.

**4.3.8 Salinitas**

Data rata-rata salinitas pada semua stasiun sebesar 30 ‰ (lihat Tabel 4 dan Grafik 22). Salinitas ini tergolong normal. Tinggi rendahya salinitas dipengaruhi oleh suhu dan air masukan tambak. Tambak Podorukun dekat dengan laut jarakya ±2 km, sehingga salinitas tambak hampir sama dengan salinitas laut.



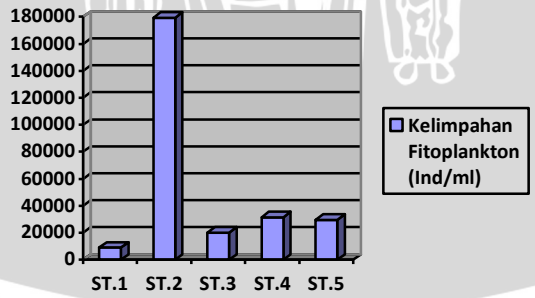

**Gambar 22. Grafik Salinitas**

Menurut Setiawan (2004), kisaran salinitas optimum untuk pertumbuhan fitoplankton antara 30-32,4‰. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa salinitas tambak Podorukun baik untuk pertumbuhan fitoplankton.

## 4.4 Kelimpahan Fitoplankton

Dari hasil penelitian fitoplankton di tambak Podorukun ditemukan 3 divisi fitoplankton yaitu Chlorophyta, Chrysophyta dan Cyanophyta (Lampiran 6). Fitoplankton yang tergolong dalam divisi Chlorophyta ditemukan sebanyak 10 genus antara lain Palmodictyon, Genicularia, Chlorella, Palmella, Cosmarium, Ankistrodesmus, Eucapsis, Staurastrum, Haematococcus dan Ulothrix. Divisi Chrysophyta sebanyak 8 genus antara lain Nitzchia, Navicula, Synedra, Bumilleriopsis, Surirella, Pleurosigma, Pinnularia dan Actinocyclus. Divisi Cyanophyta ditemukan sebanyak 4 genus antara lain Trichodesmium, Spirullina, Merismopedia dan Chrococcus. Total genus yang ditemukan sebanyak 22 genus. Menurut Budiardi, *et.al.* (2007), keberadaan divisi Chlorophyta banyak ditemukan pada tambak yang dalam masa pemeliharaan.

Jumlah kelimpahan rata-rata fitoplankton berkisar antara 9000-179250 Ind/ml. Kelimpahan rata-rata pada stasiun 1 sebesar 9000 Ind/ml, stasiun 2 sebesar 179250 Ind/ml, stasiun 3 sebesar 20084 Ind/ml, stasiun 4 sebesar 31650 Ind/ml dan stasiun 5 sebesar 29550 Ind/ml (lihat Tabel 4 dan Gambar 23).




**Gambar 23. Grafik Kelimpahan Fitoplankton**

Kelimpahan rata-rata terendah terdapat pada stasiun 1 sebesar 9000 Ind/ml, hal ini karena stasiun ini merupakan sungai sehingga jumlah fitoplankton sedikit. Kelimpahan rata-rata tertinggi terdapat pada stasiun 2 sebesar 179250 Ind/ml, hal ini karena kandungan nitrat pada stasiun 2 tinggi 0,674 mg/l, sedangkan kandungan ortofosfatnya yaitu 0,059 mg/l. Menurut Ladner (1978) *dalam* Hertika dan Herwati (2009), perairan oligotrofik memiliki kelimpahan fitoplankton 0-2000 ind/ml, perairan mesotrofik memiliki kelimpahan fitoplankton 2000-15000 ind/ml dan perairan eutrofik memiliki kelimpahan fitoplankton lebih dari 15000 ind/ml. Dari hasil penelitian ini, fitoplankton di tambak Podorukun dalam kondisi eutrofik.

Fitoplankton yang ditemukan di stasiun 1 dari divisi Chlorophyta, Chrysophyta dan Cyanophyta dengan nilai kelimpahan fitoplankton berkisar antara 750-3750 ind/ml. Kelimpahan terendah dari divisi Cyanophyta dengan nilai 750 ind/ml dan kelimpahan tertinggi dari divisi Chrysophyta dengan nilai 6000 ind/ml. Fitoplankton yang ditemukan di stasiun 2 dari divisi Chlorophyta, Chrysophyta dan Cyanophyta dengan nilai kelimpahan fitoplankton berkisar antara 1500-136500 ind/ml. Kelimpahan terendah dari divisi Cyanophyta dengan nilai 1500 ind/ml dan kelimpahan tertinggi dari divisi Chlorophyta dengan nilai 136500 ind/ml (lihat Lampiran 6).

Fitoplankton yang ditemukan di stasiun 3 dari divisi Chlorophyta, Chrysophyta dan Cyanophyta dengan nilai kelimpahan fitoplankton antara 5250-147000 ind/ml. Kelimpahan terendah dari divisi Cyanophyta dengan nilai 5250 ind/ml dan kelimpahan tertinggi dari divisi Chlorophyta dengan nilai 147000 ind/ml (lihat Lampiran 6).

Fitoplankton yang ditemukan di stasiun 4 dari divisi Chlorophyta dan Chrysophyta dengan nilai kelimpahan berkisar antara 31500-126750 ind/ml.

Kelimpahan terendah dari divisi Chrysophyta dengan nilai 31500 ind/ml dan kelimpahan tertinggi dari divisi Chlorophyta dengan nilai 126750 ind/ml. Fitoplankton yang ditemukan di stasiun 5 dari divisi Chlorophyta dan Chrysophyta dengan nilai kelimpahan berkisar antara 41250-106500 ind/ml. Kelimpahan terendah dari divisi Chrysophyta dengan nilai 41250 ind/ml dan Kelimpahan tertinggi dari divisi Chlorophyta dengan nilai 106500 ind/ml (lihat Lampiran 6).

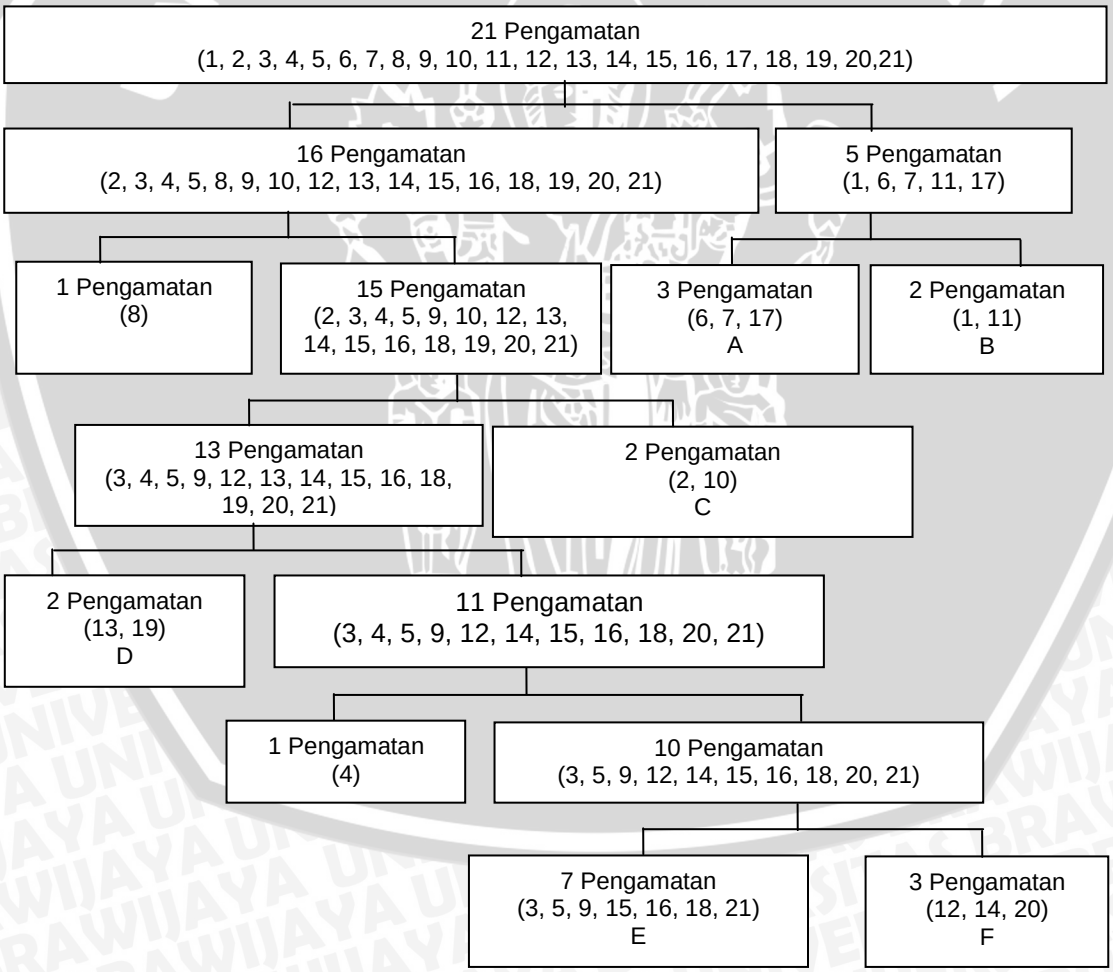
Kelimpahan genus tertinggi terdapat pada stasiun 3 dengan jumlah 17 genus yang terdiri dari divisi Chlorophyta sebanyak 6 genus, divisi Chrysophyta sebanyak 8 genus dan divisi Cyanophyta sebanyak 3 genus. Hal ini sesuai dengan nilai nitrat yang didapatkan pada stasiun 3 dengan nilai 0,674 mg/l. Kelimpahan genus terendah terdapat pada stasiun 4 dengan jumlah 3 genus terdiri dari divisi Chlorophyta sebanyak 1 genus dan divisi Chrysophyta sebanyak 2 genus. Hal ini karena stasiun 4 memiliki nilai nitrat terendah yaitu 0,53 mg/l (lihat Lampiran 5). Menurut Saputra (2012), kadar nitrat yang baik untuk pertumbuhan fitoplankton adalah antara 0,012-0,912 mg/l.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa divisi Chlorophyta memiliki kelimpahan tertinggi disetiap stasiunnya. Keberadaan fitoplankton dari divisi Chlorophyta sangat menguntungkan karena memiliki dinding sel yang tipis dan mudah pecah sehingga dapat dicerna ikan. Fitoplankton dari divisi Chlorophyta memiliki dinding sel dari selulosa dan pektin. Keberadaan fitoplankton dari divisi Chrysophyta memiliki dinding sel dari silikat yang tebal sehingga tidak mudah pecah. Fitoplankton dari divisi Cyanophyta memiliki dinding sel dari selulosa dan berlendir sehingga divisi ini dapat bertahan dalam kondisi ekstrim (Sachlan, 1973).

### 4.5 Klasifikasi Fitoplankton Tambak Podorukun

Hasil identifikasi fitoplankton yang ditemukan selama penelitian didapatkan 22 genus antara lain Cosmarium, Genicularia, Ulothrix, Eucapsis, Ankistrodesmus, Chlorella, Haematococcus, Palmodictyon, Staurastrum, Palmella, Nitzchia, Navicula, Bumilleriopsis, Surirella, Spirulina, Merismopedia, Chroococcus, Trichodesmium, Synedra, Pinularia, Pleurosigma dan Actinocyclus (Lampiran 7).

Hasil analisis dengan menggunakan program komputer TWINSPAN, maka didapatkan 6 hasil klasifikasi fitoplankton tambak Podorukun dari pengelompokan 21 pengamatan (lihat Gambar 24 dan Lampiran 8).




**Gambar 24. Klasifikasi Tambak Podorukun**

Pengamatan yang tidak masuk ke dalam “site of group” yaitu pengamatan 4 dan pengamatan 8. Pengamatan 4 (tambak 2, stasiun 3, titik 2) yang berupa tandon air. Fitoplankton yang ditemukan dari jenis Chlorophyta yaitu Genicularia; jenis Cyanophyta yaitu Spirulina. Suhu mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton. Suhu sangat berperan dalam mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Misalnya, alga dari divisi Chlorophyta dan Diatom akan tumbuh dengan baik pada kisaran suhu 30-35$^0$C dan 20-30$^0$C. Divisi Cyanophyta lebih dapat bertoleransi terhadap kisaran suhu yang lebih tinggi dibandingkan dengan Chlorophyta dan Diatom (Haslam, 1995 *dalam* Effendi 2003). Suhu pada stasiun ini yaitu 32$^0$C.

Pengamatan 8 (tambak 2, stasiun 3, titik 6) yang berupa tandon air. Fitoplankton yang ditemukan dari jenis Chrysophyta yaitu Bumilleriopsis; dan jenis Chlorophyta yaitu Ankistrodesmus dan Genicularia. Jenis fitoplankton dari divisi Chlorophyta dapat tumbuh dengan cepat bila kondisi nitrat 0-1,5 mg/l. Nitrat merupakan faktor pembatas utama bagi pertumbuhan fitoplankton jenis Chlorophyta (Hertika, 2006). Stasiun ini memiliki nilai nitrat sebesar 1,001 mg/l. Menurut (Tanimu *et al.*, 2011), genus Ankistrodesmus hidup di perairan dengan kadar nitrat antara 0,02-0,16 mg/l dan kadar ortofosfat antara 0,04-0,76 mg/l. Genus ini tumbuh dengan baik bila kondisi nitrat lebih tinggi dari ortofosfat. Pengamatan 8 nilai nitratnya 1,001 mg/l dan nilai ortofosfatnya 0,114 mg/l.

“Site of group” A tersusun atas 3 pengamatan, yaitu pengamatan 6 (tambak 2, stasiun 3, titik 4), pengamatan 7 (tambak 2, stasiun 3, titik 5) dan pengamatan 17 (tambak 4, stasiun 5, titik 1). Pengamatan 6 dan 7 merupakan tandon air, pengamatan 17 merupakan tambak udang. Fitoplankton yang ditemukan dalam grup ini terdiri dari Chlorella, Cosmarium, Genicularia, Palmodictyon, Navicula, Nitzchia, Pinularia, Pleurosigma, Synedra dan Trichodesmium (Lihat Tabel 5).

Berdasarkan Tabel 5 fitoplankton yang ditemukan dalam grup A yaitu divisi Chlorophyta, Chrysophyta dan Cyanophyta. Grup ini ditemukan 3 jenis fitoplankton yang berbeda yaitu Palmodyction dari divisi Chlorophyta, Pleurosigma dari divisi Chrysophyta dan Trichodesmium dari divisi Cyanophyta. Divisi tertinggi yang ditemukan adalah Chrysophyta, hal ini sesuai dengan pH yang didapatkan yaitu 8. Menurut Weitzel (1979), Nilai pH menentukan dominasi fitoplankton. Pada umumnya Cyanophyta lebih menyukai pH netral sampai basa dan respon pertumbuhan negatif terhadap asam (pH < 6), Chrysophyta umumnya pada kisaran pH 4,5–8,5 dan pada umumnya diatom pada kisaran pH yang netral akan mendukung keanekaragaman jenisnya. Menurut Arfiati (1995) *dalam* Hertika dan Herwati (2009), divisi Chrysophyta cenderung lebih aktif dalam memanfaatkan nutrien dibandingkan divisi yang lain.

Fitoplankton jenis Chlorella, Nitzchia, Navicula dan Pinularia ditemukan dalam grup ini. Nitzchia dapat memproduksi racun dalam keadaan suhu, salinitas dan nutrien yang tinggi, sedangkan Chlorella dapat menyerap nitrogen secara langsung dalam bentuk ammonium atau ammonia. Menurut APHA (1971), Nitzchia dan Chlorella merupakan jenis fitoplankton untuk kondisi perairan kotor, sedangkan Navicula dan Pinularia merupakan jenis fitoplankton untuk perairan bersih. Menurut Bellinger dan David (2010), Chlorella dan NItzchia termasuk jenis fitoplankton pada perairan eutrofik. Nitzchia dapat memproduksi racun yang berbahaya buat organisme lain dalam keadaan suhu, salinitas dan nutrien tinggi (Anne, 2010). Chlorella dapat menyerap nitrogen dalam bentuk ammonia atau ammonium (Jinsoo *et.al*., 2010) sehingga merubah struktur morfologi sel chlorella (Fang Hu *et.al*., 2011). Berdasarkan hasil analisis grup A dengan ditemukannya 2 jenis fitoplankton yang mencerminkan kondisi perairan eutrofik maka grup ini dalam kondisi eutrofik.

**Tabel 5. "Site of Group"**

| Grup | Divisi | Suhu (°C) | pH | Nitrat (mg/l) | Fosfat (mg/l) |
|---|---|---|---|---|---|
| A | **Chlorophyta** | 29-34 | 8 | 0,673-0,705 | 0,09-0,164 |
| | Chlorella | | | | |
| | Cosmarium | | | | |
| | Genicularia | | | | |
| | Palmodictyon | | | | |
| | **Chrysophyta** | | | | |
| | Navicula | | | | |
| | Nitzchia | | | | |
| | Pinularia | | | | |
| | Pleurosigma | | | | |
| | Synedra | | | | |
| | **Cyanophyta** | | | | |
| | Trichodesmium | | | | |
| B | **Chlorophyta** | 29-30 | 8 | 0,581-1,5 | 0,125-0,162 |
| | Chlorella | | | | |
| | Eucapsis | | | | |
| | Genicularia | | | | |
| | Haematococcus | | | | |
| | Ulothrix | | | | |
| | **Chrysophyta** | | | | |
| | Bumilleriopsis | | | | |
| | Navicula | | | | |
| | Pinularia | | | | |
| | Synedra | | | | |
| C | **Chlorophyta** | 29-30 | 8 | 0,551-0,674 | 0,049-0,059 |
| | Chlorella | | | | |
| | Cosmarium | | | | |
| | Genicularia | | | | |
| | Palmella | | | | |
| | **Chrysophyta** | | | | |
| | Navicula | | | | |
| | Nitzchia | | | | |
| | Surirella | | | | |
| | Synedra | | | | |
| | **Cyanophyta** | | | | |
| | Merismopedia | | | | |
| | Spirulina | | | | |
| D | **Chlorophyta** | 30-31 | 8 | 0,853-0,108 | 0,054-0,099 |
| | Genicularia | | | | |
| | Ulothrix | | | | |
| | **Chrysophyta** | | | | |
| | Bumilleriopsis | | | | |
| | Nitzchia | | | | |
| E | **Chlorophyta** | 30-32 | 8 | 0,089-1,18 | 0,048-0,112 |
| | Genicularia | | | | |
| | **Chrysophyta** | | | | |
| | Navicula | | | | |
| | Nitzchia | | | | |
| F | **Chlorophyta** | 29-30 | 8 | 0,097-0,913 | 0,086-0,116 |
| | Genicularia | | | | |
| | **Chrysophyta** | | | | |
| | Navicula | | | | |
| | Nitzchia | | | | |
| | Surirella | | | | |
| | Synedra | | | | |
| | **Cyanophyta** | | | | |
| | Spirulina | | | | |

Perairan yang didominasi oleh Chlorophyta dan Chrysophyta merupakan perairan dalam kondisi eutrofik. Menurut Seller dan Markland (1987) *dalam* Sudaryanti (1995) kriteria eutrofik yaitu peningkatan unsur hara dan terjadi dominasi populasi fitoplankton Chrysophyta dan Chlorophyta. Berdasarkan hasil penelitian maka grup A dalam kondisi eutrofik.

"Site of group" B tersusun atas 2 pengamatan, yaitu pengamatan 1 (stasiun 1, titik 1) yang merupakan Sungai Podorukun dan pengamatan 11 (tambak 2, stasiun 3, titik 9) yang merupakan tandon air. Fitoplankton yang ditemukan dalam grup ini terdiri dari Chlorella, Eucapsis, Genicularia, haematococcus, Ulothrix, Bumilleriopsis, Navicula, Pinularia dan Synedra (Lihat Tabel 5).

Berdasarkan Tabel 5 fitoplankton yang ditemukan dalam grup B yaitu Chlorophyta dan Chrysophyta. Grup ini ditemukan satu jenis fitoplankton yang berbeda yaitu Haematococcus dari divisi Chlorophyta. Divisi tertinggi yang ditemukan yaitu Chlorophyta, hal ini karena nilai suhu dalam grup ini berada dalam kisaran optimal untuk pertumbuhan Chlorophyta yaitu $29^0$C-$30^0$C. Menurut Haslam (1995) *dalam* Effendi (2003), divisi Chlorophyta akan tumbuh dengan baik pada kisaran suhu berturut-turut $30^0$C-$35^0$C. Suhu dalam grup B sesuai untuk pertumbuhan Chlorophyta.

Fitoplankton jenis Chlorella, Navicula, Pinularia dan Ulothrix ditemukan dalam grup ini. Chlorella dapat menyerap nitrogen secara langsung dalam bentuk ammonium atau ammonia. Menurut APHA (1971), Chlorella merupakan jenis fitoplankton untuk kondisi perairan kotor, sedangkan Navicula, Pinularia dan Ulothrix merupakan jenis fitoplankton untuk perairan bersih. Menurut Bellinger dan David (2010), Chlorella termasuk jenis fitoplankton pada perairan eutrofik. Chlorella dapat menyerap nitrogen dalam bentuk ammonia atau ammonium (Jinsoo *et.al.*, 2010)

sehingga merubah struktur morfologi sel chlorella (Fang Hu *et.al*., 2011). Berdasarkan hasil analisis grup B dengan ditemukannya 1 jenis fitoplankton yang mencerminkan kondisi perairan eutrofik maka grup ini dalam kondisi eutrofik.

Menurut Siege (2005) *dalam* Pabandani (2007) *dalam* Insan (2009), perairan tergenang yang mengalami eutrofik pada umumnya didominasi oleh fitoplankton yang mampu beradaptasi pada kondisi perairan yang unsur haranya tinggi yaitu Chlorophyta dan Chrysophyta. Berdasarkan hasil analisis tersebut, maka grup ini dalam kondisi eutrofik.

"Site of group" C tersusun atas 2 pengamatan, yaitu pengamatan 2 (tambak 1, stasiun 2, titik 3) yang merupakan lahan bakau dan pengamatan 10 (tambak 2, stasiun 3, titik 8) yang merupakan tandon air. Fitoplankton yang ditemukan dalam grup ini terdiri dari Chlorella, Cosmarium, Genicularia, Palmella, Navicula, Nitzchia, Surirella, Synedra, Merismopedia dan Spirulina (Lihat Tabel 5).

Berdasarkan Tabel 5 fitoplankton yang ditemukan dalam grup C yaitu divisi Chlorophyta, Chrysophyta dan Cyanophyta. Grup ini ditemukan dua jenis fitoplankton yang berbeda yaitu Palmella dari divisi Chlorella dan Merismopedia dari divisi Cyanophyta. Divisi tertinggi yang ditemukan adalah Chlorophyta dan Chrysophyta, hal ini karena hasil nilai fosfat dalam grup ini berada dalam kisaran optimal untuk pertumbuhan Chlorophyta dan Chrysophyta yaitu 0,049 mg/l-0,059 mg/l. Menurut Hertika (2006) Jenis Chrysophyta mendominasi perairan yang berkadar fosfat 0-0,02 mg/l. Pada kadar 0,02-0,05 mg/l banyak tumbuh fitoplankton dari divisi Chlorophyta. Nilai fosfat dalam grup ini sesuai untuk pertumbuhan Chlorophyta dan Chrysophyta.

Fitoplankton jenis Nitzchia, Chlorella, Navicula dan Surirella ditemukan dalam grup ini. Nitzchia dapat memproduksi racun dalam keadaan suhu, salinitas dan nutrien yang tinggi, sedangkan Chlorella dapat menyerap nitrogen secara langsung dalam bentuk ammonium atau ammonia. Menurut APHA (1971), Nitzchia dan Chlorella merupakan jenis fitoplankton untuk kondisi perairan kotor, sedangkan Navicula dan Pinularia merupakan jenis fitoplankton untuk perairan bersih. Menurut Bellinger dan David (2010), Chlorella dan NItzchia termasuk jenis fitoplankton pada perairan eutrofik. Nitzchia dapat memproduksi racun yang berbahaya buat organisme lain dalam keadaan suhu, salinitas dan nutrien tinggi (Anne, 2010). Chlorella dapat menyerap nitrogen dalam bentuk ammonia atau ammonium (Jinsoo *et.al*., 2010) sehingga merubah struktur morfologi sel chlorella (Fang Hu *et.al*., 2011). Berdasarkan hasil analisis grup C dengan ditemukannya 2 jenis fitoplankton yang mencerminkan kondisi perairan eutrofik maka grup ini dalam kondisi eutrofik.

Perairan yang didominasi oleh Chlorophyta dan Chrysophyta merupakan perairan dalam kondisi eutrofik. Menurut Seller dan Markland (1987) *dalam* Sudaryanti (1995) kriteria eutrofik yaitu peningkatan unsur hara dan terjadi dominasi populasi fitoplankton Chrysophyta dan Chlorophyta. Berdasarkan hasil penelitian maka grup ini dalam kondisi eutrofik.

“Site of group” D tersusun atas 2 pengamatan, yaitu pengamatan 13 (tambak 3, stasiun 4, titik 2) yang merupakan tambak bandeng dan pengamatan 19 (tambak 4, stasiun 5, titik 3) yang merupakan tambak udang. Fitoplankton yang ditemukan dalam grup ini terdiri dari Genicularia, Ulothrix, Bumilleriopsis dan Nitzchia (Lihat Tabel 5).

Berdasarkan Tabel 5 fitoplankton yang ditemukan dalam grup D yaitu divisi Chlorophyta dan Chrysophyta, hal ini sesuai dengan pH yang didapatkan yaitu 8.

Menurut Weitzel (1979), Nilai pH menentukan dominasi fitoplankton. Pada umumnya Cyanophyta lebih menyukai pH netral sampai basa dan respon pertumbuhan negatif terhadap asam (pH < 6), Chrysophyta umumnya pada kisaran pH 4,5–8,5 dan pada umumnya diatom pada kisaran pH yang netral akan mendukung keanekaragaman jenisnya. Menurut Arfiati (1995) *dalam* Hertika dan Herwati (2009), divisi Chrysophyta cenderung lebih aktif dalam memanfaatkan nutrien dibandingkan divisi yang lain.

Fitoplankton jenis Nitzchia dan Ulothrix ditemukan dalam grup ini. Nitzchia dapat memproduksi racun dalam keadaan suhu, salinitas dan nutrien yang tinggi. Menurut APHA (1971), Nitzchia merupakan jenis fitoplankton untuk kondisi perairan kotor, sedangkan Ulothrix merupakan jenis fitoplankton untuk perairan bersih. Menurut Bellinger dan David (2010), NItzchia termasuk jenis fitoplankton pada perairan eutrofik. Nitzchia dapat memproduksi racun yang berbahaya buat organisme lain dalam keadaan suhu, salinitas dan nutrien tinggi (Anne, 2010). Berdasarkan hasil analisis grup D dengan ditemukannya 1 jenis fitoplankton yang mencerminkan kondisi perairan eutrofik maka grup ini dalam kondisi eurofik. Fitoplankton yang ditemukan di grup ini sama dengan fitoplakton yang ditemukan di grup lain, yang membedakan adalah jumlah genus yang ditemukan. Genus yang ditemukan di grup ini berjumlah 4 genus.

Perairan yang didominasi oleh Chlorophyta dan Chrysophyta merupakan perairan dalam kondisi eutrofik. Menurut Siege (2005) *dalam* Pabandani (2007) *dalam* Insan (2009), perairan tergenang yang mengalami eutrofik pada umumnya didominasi oleh fitoplankton yang mampu beradaptasi pada kondisi perairan yang unsur haranya tinggi yaitu Chlorophyta dan Chrysophyta. Berdasarkan hasil analisis tersebut, maka grup ini dalam kondisi eutrofik.

“Site of group” E tersusun atas 7 pengamatan, yaitu pengamatan 3 (tambak 2, stasiun 3, titik 1), pengamatan 5 (tambak 2, stasiun 3, titik 3), pengamatan 9 (tambak 2, stasiun 3, titik 7), pengamatan 15 (tambak 3, stasiun 4, titik 4), pengamatan 16 (tambak 3, stasiun 4, titik 5), pengamatan 18 (tambak 4, stasiun 5, titik 2) dan pengamatan 21 (tambak 4, stasiun 5, titik 5). Pengamatan 3, 5 dan 9 merupakan tandon air, pengamatan 15 dan 16 merupakan tambak bandeng sedangkan pengamatan 18 dan 21 merupakan tambak udang. Fitoplankton yang ditemukan dalam grup ini terdiri dari Genicularia, Navicula dan Nitzchia (Lihat Tabel 5).

Berdasarkan Tabel 5 fitoplankton yang ditemukan dalam grup E yaitu divisi Chlorophyta dan Chrysophyta. Divisi tertinggi yang ditemukan adalah Chrysophyta, hal ini karena nilai fosfat dalam grup ini sesuai untuk pertumbuhan Chrysophyta yaitu 0,048mg/l-0,112 mg/l. Menurut Hertika (2006) Jenis Chrysophyta mendominasi perairan yang berkadar fosfat 0-0,02 mg/l.

Fitoplankton jenis Nitzchia dan Navicula ditemukan dalam grup ini. Nitzchia dapat memproduksi racun dalam keadaan suhu, salinitas dan nutrien yang tinggi. Menurut APHA (1971), Nitzchia merupakan jenis fitoplankton untuk kondisi perairan kotor, sedangkan Ulothrix merupakan jenis fitoplankton untuk perairan bersih. Menurut Bellinger dan David (2010), NItzchia termasuk jenis fitoplankton pada perairan eutrofik. Nitzchia dapat memproduksi racun yang berbahaya buat organisme lain dalam keadaan suhu, salinitas dan nutrien tinggi (Anne, 2010). Berdasarkan hasil analisis grup E dengan ditemukannya 1 jenis fitoplankton yang mencerminkan kondisi perairan eutrofik maka grup ini dalam kondisi eutrofik. Fitoplankton yang ditemukan di grup ini sama dengan fitoplakton yang ditemukan di grup lain, yang membedakan adalah jumlah genus yang ditemukan. Genus yang ditemukan di grup ini berjumlah 3 genus.

Menurut Seller dan Markland (1987) *dalam* Sudaryanti (1995) kriteria eutrofik yaitu peningkatan unsur hara dan terjadi dominasi populasi fitoplankton Chrysophyta dan Chlorophyta. Berdasarkan hasil penelitian maka grup ini dalam kondisi eutrofik.

"Site of group" F tersusun atas 3 pengamatan, yaitu pengamatan 12 (tambak 3, stasiun 4, titik 1), pengamatan 14 (tambak 3, stasiun 4, titik 3) dan pengamatan 20 (tambak 4, stasiun 5, titik 4). Pengamatan 12 dan 14 merupakan tambak bandeng, pengamatan 20 merupakan tambak udang. Fitoplankton yang ditemukan dalam grup ini terdiri dari Genicularia, Navicula, nitzchia, Surirella, Synedra dan Spirulina (Lihat Tabel 5).

Berdasarkan Tabel 5 fitoplankton yang ditemukan dalam grup F yaitu divisi Chlorophyta, Chrysophyta dan Cyanophyta. Divisi tertinggi yang ditemukan adalah Chrysophyta, hal ini karena nilai suhu dalam grup ini berada dalam kisaran optimal untuk pertumbuhan Chrysophyta yaitu $29^0$C-$30^0$C dan nilai fosfatnya juga sesuai untuk pertumbuhan Chrysophyta yaitu 0,086 mg/l-0,116 mg/l. Menurut Haslam (1995) *dalam* Effendi (2003), divisi Chrysophyta akan tumbuh dengan baik pada kisaran suhu berturut-turut $20^0$C-$30^0$C. Menurut Hertika (2006) Jenis Chrysophyta mendominasi perairan yang berkadar fosfat 0-0,02 mg/l. Suhu dan fosfat dalam grup F sesuai untuk pertumbuhan Chrysophyta.

Fitoplankton jenis Nitzchia, Navicula dan Surirella ditemukan dalam grup ini. Nitzchia dapat memproduksi racun dalam keadaan suhu, salinitas dan nutrien yang tinggi. Menurut APHA (1971), Nitzchia merupakan jenis fitoplankton untuk kondisi perairan kotor, sedangkan Ulothrix merupakan jenis fitoplankton untuk perairan bersih. Menurut Bellinger dan David (2010), NItzchia termasuk jenis fitoplankton pada perairan eutrofik. Nitzchia dapat memproduksi racun yang berbahaya buat organisme lain dalam keadaan suhu, salinitas dan nutrien tinggi (Anne, 2010).

Berdasarkan hasil analisis grup F dengan ditemukannya 1 jenis fitoplankton yang mencerminkan kondisi perairan eutrofik maka grup ini dalam kondisi eutrofik. Fitoplankton yang ditemukan di grup ini sama dengan fitoplakton yang ditemukan di grup lain, yang membedakan adalah jumlah genus yang ditemukan. Genus yang ditemukan di grup ini berjumlah 6 genus.

Menurut Siege (2005) *dalam* Pabandani (2007) *dalam* Insan (2009), perairan tergenang yang mengalami eutrofik pada umumnya didominasi oleh fitoplankton yang mampu beradaptasi pada kondisi perairan yang unsur haranya tinggi yaitu Chlorophyta dan Chrysophyta. Berdasarkan hasil analisis tersebut, maka grup ini dalam kondisi eutrofik.

# 5. KESIMPULAN DAN SARAN

## 5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian fitoplankton di Tambak Podorukun Kecamatan Bangil Kabupaten Pasuruan, ditemukan 22 genus dan 3 divisi yaitu Chlorophyta, Chrysophyta dan Cyanophyta. Fitoplankton dari divisi Chrysophyta ditemukan sebanyak 8 genus.. Divisi tertinggi adalah Chlorophyta sebanyak 10 genus dan terendah adalah divisi Cyanophyta ditemukan sebanyak 4 genus. Jumlah genus tertinggi ditemukan pada stasiun 3 yaitu tandon air sebanyak 17 genus. Jumlah genus terendah ditemukan pada stasiun 4 yaitu tambak bandeng sebanyak 3 genus.

Kelimpahan rata-rata fitoplankton berkisar antara 9000-179250 ind/ml. kelimpahan rata-rata terendah dengan jumlah 9000 ind/ml terdapat pada stasiun 1 yaitu Sungai Podorukun dan kelimpahan rata-rata tertinggi dengan jumlah 179250 ind/ml terdapat pada stasiun 2 yaitu lahan bakau. Genus tertinggi terdapat pada stasiun 3 dengan jumlah 17 genus. Genus terendah terdapat pada stasiun 4 dengan jumlah 3 genus.

Berdasarkan hasil analisis, klasifikasi Tambak Podorukun terbagi menjadi 6 grup yaitu grup A, grup B, grup C, grup D, grup E dan grup F. Grup A terdiri dari pengamatan 6, 7 dan 17. Fitoplankton yang ditemukan digrup A terdiri atas Chlorella, Cosmarium, Genicularia, Palmodictyon, Navicula, Nitzchia, Pinularia, Pleurosigma, Synedra dan Trichodesmium. Grup B terdiri dari pengamatan 1 dan 11. Fitoplankton yang ditemukan terdiri atas Chlorella, Eucapsis, Genicularia, haematococcus, Ulothrix, Bumilleriopsis, Navicula, Pinularia dan Synedra. Grup C terdiri dari pengamatan 2 dan 10. Fitoplankton yang ditemukan terdiri atas Chlorella,

Cosmarium, Genicularia, Palmella, Navicula, Nitzchia, Surirella, Synedra, Merismopedia dan Spirulina.

Grup D terdiri dari pengamatan 13 dan 19. Fitoplankton yang ditemukan terdiri atas Genicularia, Ulothrix, Bumilleriopsis dan Nitzchia. Grup E terdiri dari pengamatan 3, 5, 9, 15, 16, 18 dan 21. Fitoplankton yang ditemukan terdiri atas Genicularia, Navicula dan Nitzchia. Grup F terdiri dari pengamatan 12, 14 dan 20. Fitoplankton yang ditemukan terdiri atas Genicularia, Navicula, nitzchia, Surirella, Synedra dan Spirulina.

Pengamatan 4 dan 8 tidak masuk ke dalam enam grup tersebut karena fitoplankton yang menyusun kedua pengamatan tersebut berbeda. Pengamatan 4 terdiri dari dua jenis fitoplankton yaitu Genicularia dari divisi Chlorophyta dan Spirulina dari divisi Cyanophyta. Pengamatan 8 terdiri dari 3 jenis fitoplankton yaitu Ankistrodesmus dan Genicularia dari divisi Chlorophyta, serta Bumilleriopsis dari divisi Chrysophyta. Ankistrodesmus merupakan genus yang dapat hidup dalam kondisi perairan dengan kadar nitrat lebih tinggi dari fosfat. Ankistrodesmus merupakan fitoplankton yang termasuk dalam perairan kotor.

Nilai rata-rata kualitas air suhu berkisar antara 29-30,9$^0$C, kecerahan antara 0-21,1 cm. DO antara 7,97-11,5 mg/l, $CO_2$ antara 0-15,98 mg/l, pH semua stasiun, nitrat nitrogen antara 0,53-1,5 mg/l, ortofosfat antara 0,059-0,162 mg/l dan salinitas 30‰. Tambak Podorukun dalam keadaan mesotrop menuju ke eutrofik jika dilihat dari nilai kualitas air dan kelimpahan fitoplankton.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka disarankan pemerintah setempat memberikan pengawasan terhadap pembuangan limbah industri dan rumah tangga sesuai Perda Nomor 5 tahun 2000 pasal 18 dan 19 agar sungai yang menjadi sumber utama tambak di daerah Podorukun tidak terganggu ekosistemnya. Perlu diadakan perencanaan pengelolaan air tambak secara terpadu agar keanekaragaman fitoplankton di tambak tetap terjaga yang nantinya dapat meningkatkan kembali produksi udang tambak Podorukun.

# DAFTAR PUSTAKA


Algaebase. 2012. Haplodinium. http://www.algaebase.org/search/genus/detail/?genus_id=47304&-session=abv4:244A343B19264205CFxSI40AAAE0. Diakses tanggal 30 Oktober 2012.

Anne, Thessen. 2010. Physiology Nitzchia. http://diatoms.lifedesks.org/pages/990. Diakses tanggal 21 Maret 2013.

APHA. 1971. Standard Methods For The Axamination Of Water And Wastewater. Thirteenth Edition. American Public Health association. Washington.

Arfiati, D. 2001. Limnologi Sub Bahasan Kimia Air. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.

Barus, T. A. 2002. Pengantar Limnologi. Fakultas MIPA. Universitas Sumatera Utara. Medan.

Bellinger, E.G. and D.C. Sigee. 2010. Freshwater Algae Identification and Use as Bioindicators. Wiley-Black Well. United Kingdom.

Budiardi, T., I. Widyaya dan D.Wahyuningrum. 2007. Hubungan Komunitas Fitoplankton dengan Produktivitas Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Tambak Bocere. Jurnal Akuakultur Indonesia.6:121.

Chrismadha, T. 2006. Respon Fitoplankton Terhadap Peningkatan Konsentrasi Karbondioksida Udara. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Pusat Penelitian Limnologi. http://isjd.pdii.lipi.go.id/index.php/Search.html?act=tampil&id=3685&idc=23. Diakses tanggal 19 Juli 2012.

Davis, C. C. 1955. The Marine and Fresh Water Plankton. First Edition. Associated Professor of Biology Western Reserve University. Michigan State University Press; USA.

Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Kanisius. Yogyakarta.

Eaton, A. D., L.S. Clesceri and A. E. Greenberg. 1995. APHA (American Public Health Association): Standard Method for The Examination of Water and Wastewater 19th ed., AWWA (American Water Works Association), and WPCF (Water Pollution Control Federation); Washington D. C.

Elfinurfajri, F. 2009. Struktur Komunitas Fitoplankton serta Keterkaitannya dengan Kualitas Perairan di Lingkungan Tambak Udang Intensif. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Ferianita, M, Fahrul, Setijati, H.E, dan Monika W .2008. Komposisi dan Model Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Sungai Ciliwung Jakarta. Volume 9 (4): 296.

Fang Hu, Li; Y. Y. Long; D. S. Shen and C. J. jiang. 2011. Can Chlorella Pyrenoidosa be a Indicator for Hazardous Solid Waste Detoxification. Science of The Total Environment. 416:232-238.

Firmansyah, F. 2009. Studi Pengelolaan Budidaya Ikan Bandeng(*Chanos-Chanos*) Pada Tambak Tumpang Sari di Desa Raci, Kecamatan Bangil, Kabupaten Pasuruan, Propinsi Jawa Timur. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang.

Foragri. 2011. Budidaya Bandeng di Tambak Tradisional. http://foragri.wordpress.com/2011/06/28/budidaya-bandeng-di-tambak-tradisional/ Diakses tanggal 29 Oktober 2012.

Ghosal, S, M. Rogers, and A. Wray. 2000. The Turbulent Life Of Fitoplankton. Centre For Turbulent Research: 31-45.

Google. 2012a. Surrirella. http://farm4.static.flickr.com/3155/2831738286_1d6e6cae35.jpg. Diakses tanggal 6 Juli 2012.

_____. 2012b. GYROSIGMA. http://www.photomacrography.net/forum/userpix/1961_01_58.jpg. Diakses tanggal 6 Juli 2012.

_____. 2012c. PLEUROSIGMA. http://www.diatomloir.eu/Site%20Diatom/infrimag/Pleurosigma%20nicobaricum.jpg. Diakses tanggal 6 Juli 2012.

_____. 2012d. MELOSIRA http://classwebs.spea.indiana.edu/joneswi/e455/melosira.jpg . Diakses tanggal 6 Juli 2012.

_____. 2012e. Ulotrichales. http://protist.i.hosei.ac.jp/pdb/images/Chlorophyta/Microspora/sp_20.jpg**.** Diakses tanggal 6 Juli 2012.

_____. 2012f. Chloroccocales. http://starcentral.mbl.edu/msr/rawdata/viewable/scenedesmus_acuminatus_1153389468_f_530w.jpg. Diakses tanggal 6 Juli 2012.

_____. 2012g. Oedogonium**.** http://silicasecchidisk.conncoll.edu/Pics/Other%20Algae/Green_jpegs/Oedogonium_Key1.jpg**.** Diakses tanggal 6 Juli 2012.

_____. 2012i. Chladophora. http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8c/Cladophora_sp.jpeg**.** Diakses tanggal 6 Juli 2012.

_____. 2012j. Oscilatoria. http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a5/Oscillatoria_limosa.jpeg**.** Diakses tanggal 6 Juli 2012.

Google. 2012j. Spirulina. http://3.bp.blogspot.com/_Si8sctF9_uU/TL1sqp7Os3I/AAAAAAAAAB8/YwLns9qpk0Q/s1600/spirulina2.jpg. Diakses tanggal 6 Juli 2012.

_____. 2012k. Chroccocus. http://protist.i.hosei.ac.jp/pdb/images/Prokaryotes/Chroococcaceae/Chroococcus/limneticus/sp_04b.jpg. Diakses tanggal 6 Juli 2012.

_____. 2012l. Mycrocystis. http://protist.i.hosei.ac.jp/PDB/Images/prokaryotes/Chroococcaceae/Microcystis/Microcystis2c.jpg. Diakses tanggal 6 Juli 2012.

_____. 2012m. Peridinium. http://www.plingfactory.de/Science/Atlas/Kennkarten%20Algen/AndereAlgen/Image/Peridinium%20sp.%204c.JPG. Diakses tanggal 6 Juli 2012.

_____. 2012n. Gymnodinium. http://www.glerl.noaa.gov/seagrant/GLWL/Algae/pirrophyta/Images/Glenodiniumpulvisculus.jpg. Diakses tanggal 6 Juli 2012.

_____. 2012o. Ceratium. http://www.eplantscience.com/index_files/images/Bikonta/Ceratium_hirundinella_large.jpg. Diakses tanggal 6 Juli 2012.

_____. 2012p. Glenodinium. http://www.gutenberg.org/files/18320/18320h/images/fig_22.jpg. Diakses tanggal 6 Juli 2012.

_____ .2012q. Euglena. http://www.plingfactory.de/Science/Atlas/Kennkarten%20Algen/Euglenophycea/image/Euglena%20viridis2c.JPG. Diakses tanggal 6 Juli 2012.

_____. 2012r. Oxyuris. http://www.medicalvetonline.com.br/admin/arquivos/206_arquivo.jpg. Diakses tanggal 6 Juli 2012.

Herawati, E. Y. 1989. Pengantar Planktonologi. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya.Malang.

Herawati, E. Y. dan Kusriani. 2005. Planktonologi. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya.Malang.

Hertika, A. M. S. 2006. Planktonologi (Peranan Unsur Hara Bagi Fitoplankton). Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya.

Hertika, A. M. S. dan H. U. Subarijanti. 2009. Pendugaan Status Trofik dengan Pendekatan Kelimpahan Fitoplankton dan Zooplankton di Waduk Sengguruh, Karangkates, Lahor, Wlingi Raya dan Wonorejo Jawa Timur. Vol 1: 8.

Horne, A. J and C. R. Goldman. 1994. Limnology. Second Edition. McGraw – Hill, Inc. Singapore.

Insan, Irsyaphiani. 2009. Status Trofik dan Daya Dukung Keramba Jaring Apung di Waduk Cirata. Institus Pertanian Bogor. Bogor.

Jinsoo, Kim; B. P. Lingaraju; R. Rheaume; J. Y. Lee and K. F. Sidiqqui. 2010. Removal of Amonia from Wastewater Effuent by *Chlorella vulgaris*. Tsinhua Science and Technology. Vol.15:393-394.

Khuri. 2009**.** Pengertian Tambak. http://khuri09.wordpress.com/2009/12/08/ pengertian-dan-ruang-lingkup-permasalahan-tambak/. Diakses tanggal 13 Agustus 2012.

Kordi, K. M. H dan B. T., Andi. 2007. Pengelolaan Kualitas Perairan dalam Budidaya Perairan.Rineka Cipta. Jakarta.

Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup. 2004. Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut. Jakarta. 4hlm.

Nybakken, J.W. 1988. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologi. PT. Gramedia.; Jakarta.

Pirzan, A.M dan P. Rani. 2008. Hubungan Keragaman Fitoplankton dengan Kualitas Air di Pulau Bauluang Kabupaten Takalar Sulawesi Selatan. Volume 9 (3): 217.

Prescott, G. W. 1970. How to Know Freshwater Algae. Dubuque. Lowa. WM. C. Brown Company Publishers.

Ramadhan,S. 2001. Kamus Lengkap Bahasa Indonesia. Ikhtiar. Surabaya.

Sachlan, M. 1973. Planktonologi. Direktorat Jendral Perikanan. Jakarta.

Salim, A. 2009. Deskripsi Dan Interpretasi. http://www.ktiguru.org. Diakses tanggal 25 Desember 2011.

Saputra, F. 2012. Pola Distribusi Fitoplankton di Pesisir Muncar Banyuwangi, Jawa Timur. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang.

Setiawan, E. Karakteristik Fisika Kimia Perairan dan Kaitannya dengan Struktur Komunitas Plankton di Perairan Sekitar Pulau Pagerungan Sumenep Jawa Timur. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Soetrisno, Y. 1999. Kualitas Air dan Dinamika Fitoplankton di Perairan Pulau Harapan. http://www.openpdf.com. Diakses tanggal 29 Desember 2012.

Subarijanti, H. U. 1989. Diktat Kuliah Limnologi. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.

_____. 1990. Ekologi Perairan. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.

Sudaryanti, S. 1995. Classification And Ordination Macroinvertebate Communities In The Brantas River. East Java Related To Environmental Variables. Department Of Water Quality Management And Aquatic Ecology Agricultural. University Wageningen the Netherlands. Netrherlands.

Sudaryanti, S . 1997a. Materi IB Mengapa Diperlukan Pemantauan secara Biologis. Prosiding Pelatihan Strategi Pemantauan Kualitas Air Sungai secara Biologis Buku II Materi Pelatihan. Department Or Water Quality Management and Aquatic Ecology Wageningen Agricultural university The Netherlands Dengan Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.

_____ . 1997b. Materi IIIB Sistem Assessment Menggunakan Multivariate Analysis. Prosiding Pelatihan Strategi Pemantauan Kualitas Air Sungai Secara Biologis Buku II Materi Pelatihan. Department Or Water Quality Management and Aquatic Ecology Wageningen Agricultural university The Netherlands Dengan Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.

_____ . 2002. Keanekaragaman Hayati Perairan untuk Pemantauan Kesehatan Daerah Aliran Sungai. Disampaikan pada Pelatihan Pembangunan dan Konservasi Lahan yang Diselenggarakan oleh Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Brawijaya dengan Australia BEJIS Project pada Tanggal 28 Januari-1 Februari 2002. Biomonitoring. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.

_____. 2003a. Pemanfaatan Serangga sebagai Indikator Pencemaran Perairan. Disampaikan pada Seminar Perhimpunan Biologi dan Perhimpunan Entomologi Malang Diselenggarakan Oleh BALITTAS pada tanggal 10 Juni 2003. Biomonitoring. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.

_____. 2003b. Refleksi Pemberdayaan Penelitian Bioassessment untuk Penilaian Kualitas Air Sungai. Disampaikan pada Seminar Biologi Nasional ITS pada tanggal 14 Oktober 2003. Biomonitoring. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.

Sugiono. 2005. Memahami Penelitian Kualitatif. Alfabeta. Bandung.

SNI. 2006. Metode Analisis Kualitas Air.Jakarta.

Suryabrata, S. 2005. Metodologi Penelitian. Rajawali Press. Jakarta.

Tanimu Y., Bako S. P., Adakole J. A., And Tanimu J. 2011. Phytoplankton as Bioindicators of Water Quality in Saminaka Reservoir, Northern-Nigeria. Department of Biological Sciences. Ahmadu Bello University. Nigeria.

Weitzel, R. L. 1979. Methods and Measuremants of Perifiton Communities: A Review American Society for Testing and Materials; Philadelphia.

Wetzel, R. G. 1983. Limnology Second Edition. Saunders College Publishing; Philadelphia.

Wijaya, H.K. 2009. Komunitas Perifiton dan Fitoplankton Serta Parameter Fisika-Kimia Perairan Sebagai Penentu Kualitas Air di Bagian Hulu Sungai Cisadane Jawa Barat. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.Institut Pertanian Bogor. Bogor.

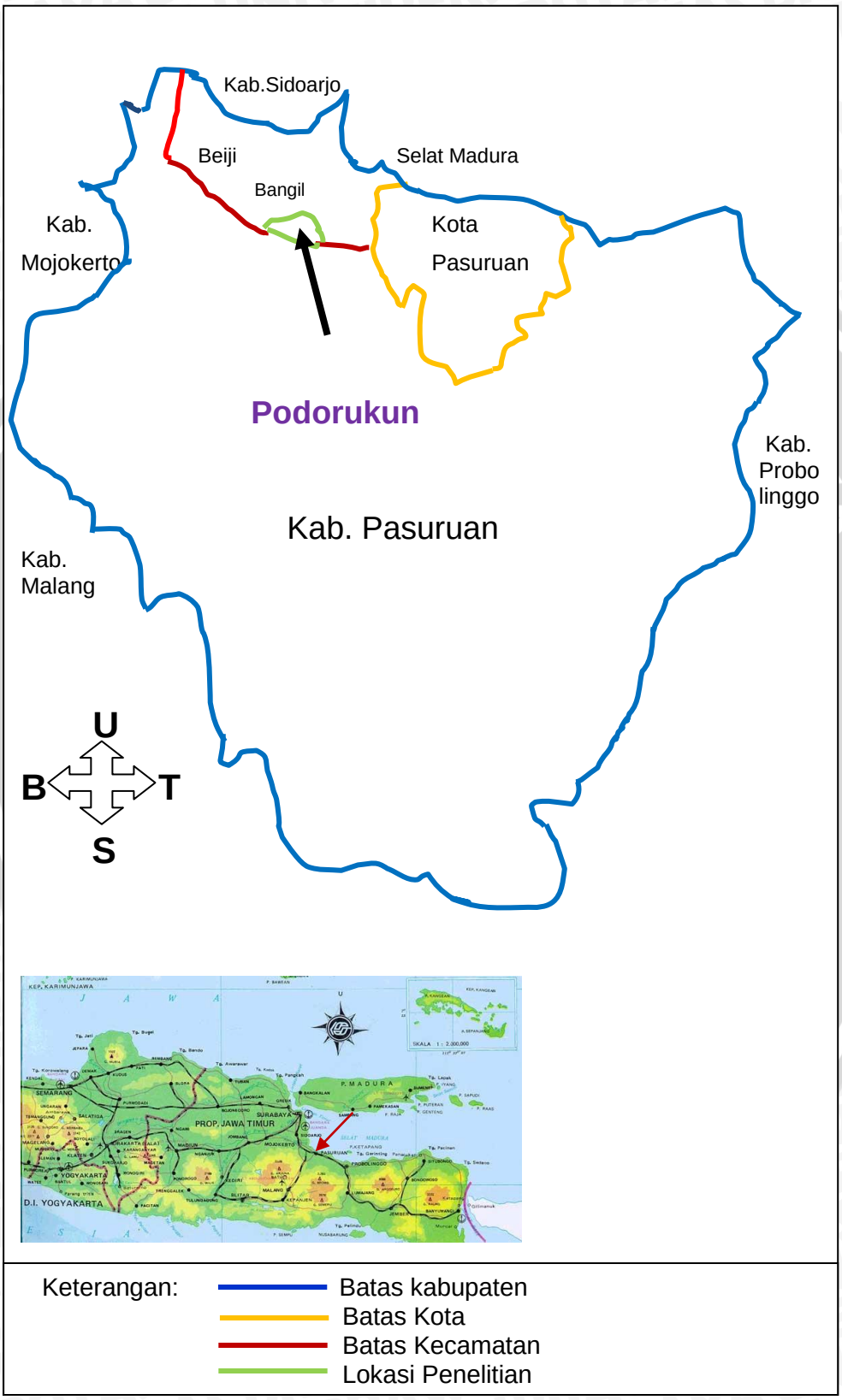
**Lampiran 1. Data Penurunan Produksi Udang**

| Tahun | Bulan | Windu (Kg) | Vannamei (Kg) |
|---|---|---|---|
| 2010 | April | 75 | - |
| | September | - | 125 |
| 2011 | Januari | 30 | - |
| | Juni | - | 200 |
| | Oktober | 25 | 125 |
| 2012 | Maret | 22 | - |

Sumber: (Komunikasi pribadi Rofiq, 2012)[2]

[2] Opsit Halaman 33

**Lampiran 2. Denah Kota Bangil Kabupaten Pasuruan**




Keterangan:
- Batas kabupaten
- Batas Kota
- Batas Kecamatan
- Lokasi Penelitian

**Lampiran 3. Keterangan Stasiun Pengamatan**

| Tanggal Sampling | Simbol | Tambak | Stasiun | Titik | Keterangan |
|---|---|---|---|---|---|
| 23 September 2012 | 1 | - | 1 | 1.1 | Stasiun 1, Titik 1 |
| | 2 | 1 | 1.2 | 1.2.3 | Tambak 1, Stasiun 2, Titik 3 |
| | 3 | 2 | 2.3 | 2.3.1 | Tambak 2, Stasiun 3, Titik 1 |
| | 4 | 2 | 2.3 | 2.3.2 | Tambak 2, Stasiun 3, Titik 2 |
| | 5 | 2 | 2.3 | 2.3.3 | Tambak 2, Stasiun 3, Titik 3 |
| | 6 | 2 | 2.3 | 2.3.4 | Tambak 2, Stasiun 3, Titik 4 |
| | 7 | 2 | 2.3 | 2.3.5 | Tambak 2, Stasiun 3, Titik 5 |
| | 8 | 2 | 2.3 | 2.3.6 | Tambak 2, Stasiun 3, Titik 6 |
| | 9 | 2 | 2.3 | 2.3.7 | Tambak 2, Stasiun 3, Titik 7 |
| | 10 | 2 | 2.3 | 2.3.8 | Tambak 2, Stasiun 3, Titik 8 |
| | 11 | 2 | 2.3 | 2.3.9 | Tambak 2, Stasiun 3, Titik 9 |
| | 12 | 3 | 3.4 | 3.4.1 | Tambak 3, Stasiun 4, Titik 1 |
| | 13 | 3 | 3.4 | 3.4.2 | Tambak 3, Stasiun 4, Titik 2 |
| | 14 | 3 | 3.4 | 3.4.3 | Tambak 3, Stasiun 4, Titik 3 |
| | 15 | 3 | 3.4 | 3.4.4 | Tambak 3, Stasiun 4, Titik 4 |
| | 16 | 3 | 3.4 | 3.4.5 | Tambak 3, Stasiun 4, Titik 5 |
| | 17 | 4 | 4.5 | 4.5.1 | Tambak 4, Stasiun 5, Titik 1 |
| | 18 | 4 | 4.5 | 4.5.2 | Tambak 4, Stasiun 5, Titik 2 |
| | 19 | 4 | 4.5 | 4.5.3 | Tambak 4, Stasiun 5, Titik 3 |
| | 20 | 4 | 4.5 | 4.5.4 | Tambak 4, Stasiun 5, Titik 4 |
| | 21 | 4 | 4.5 | 4.5.5 | Tambak 4, Stasiun 5, Titik 5 |



repository.ub.ac
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

**Lampiran 4. Alat dan Bahan**

| Alat | Bahan |
|---|---|
| 1. Pipet Volume | 1. Air sampel |
| 2. Bola hisap | 2. Amilum |
| 3. “Secchi Disk” | 3. $Na_2S_2O_3$ |
| 4. “Hot Plate” | 4. PP |
| 5. Pipet tetes | 5. $Na_2CO_3$ |
| 6. Gelas ukur | 6. Amonium molibdat |
| 7. Buret | 7. SnCl2 |
| 8. Statif | 8. Asam fenol disulfonik |
| 9. Termometer | 9. $NH_4OH$ |
| 10. pH “paper” | 10. Aquades |
| 11. Cawan porselin | 11. Tisu |
| 12. Cuvet | 12. Kertas saring |
| 13. Spektrofotometer | |
| 14. Mikroskop | |
| 15. Objek “Glass” | |
| 16. Cover “Glass” | |

**Lampiran 5. Data Kualitas Air**

- **STASIUN 1 : Sungai Podorukun**

| Parameter | Satuan | Hasil |
|---|---|---|
| Suhu | $^0C$ | 29 |
| pH | - | 8 |
| DO | mg/l | 7,97 |
| $CO_2$ | mg/l | 15,98 |
| Kecerahan | Cm | 0 |
| Nitrat | mg/l | 1,5 |
| Fosfat | mg/l | 0,162 |
| Salinitas | ‰ | 30 |

- **STASIUN 2 : Bakau**

| Parameter | Satuan | Hasil |
|---|---|---|
| Suhu | $^0C$ | 29 |
| pH | - | 8 |
| DO | mg/l | 10,85 |
| $CO_2$ | mg/l | - |
| Kecerahan | Cm | 16,5 |
| Nitrat | mg/l | 0,674 |
| Fosfat | mg/l | 0,059 |
| Salinitas | ‰ | 30 |

**Lampiran 5. Lanjutan Data Kualitas Air**

- **STASIUN 3 : Tadon Air**

| Parameter | Satuan | Titik | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Suhu | $^0$C | 30 | 31 | 30 | 33 | 34 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| pH | - | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| DO | mg/l | 10,85 | 10,97 | 13,07 | 11,65 | 11,29 | 11,8 | 11,29 | 11,04 | 10,92 |
| $CO_2$ | mg/l | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Kecerahan | cm | 16,5 | 21,5 | 19 | 18 | 145 | 19 | 11 | 17 | 125 |
| Nitrat | mg/l | 0,624 | 0,454 | 0,643 | 0,688 | 0,673 | 1,001 | 0,854 | 0,551 | 0,581 |
| Fosfat | mg/l | 0,085 | 0,091 | 0,112 | 0,09 | 0,164 | 0,114 | 0,063 | 0,049 | 0,125 |
| Salinitas | ‰ | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |

- **STASIUN 4 : Tambak Bandeng**

| Parameter | Satuan | Titik | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Suhu | $^0$C | 29 | 30 | 31 | 31 | 32 |
| pH | - | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| DO | mg/l | 12,12 | 10,97 | 12,09 | 11,02 | 11,3 |
| $CO_2$ | mg/l | - | - | - | - | - |
| Kecerahan | cm | 19 | 22,5 | 25 | 13,75 | 9,5 |
| Nitrat | mg/l | 0,112 | 0,108 | 0,097 | 0,124 | 0,089 |
| Fosfat | mg/l | 0,086 | 0,054 | 0,116 | 0,048 | 0,055 |
| Salinitas | ‰ | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |

- **STASIUN 5 : Tambak Udang**

| Parameter | Satuan | Titik | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Suhu | $^0$C | 29 | 30 | 31 | 30 | 32 |
| pH | - | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| DO | mg/l | 7,65 | 8,78 | 8,82 | 9,76 | 9,3 |
| $CO_2$ | mg/l | - | - | - | - | - |
| Kecerahan | cm | 25 | 24 | 21 | 2 | 155 |
| Nitrat | mg/l | 0,705 | 1,18 | 0,853 | 0,913 | 0,701 |
| Fosfat | mg/l | 0,112 | 0,092 | 0,089 | 0,099 | 0,107 |
| Salinitas | ‰ | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |

**Lampiran 6. Genus Fitoplankton yang Ditemukan**

| STASIUN 1 | | | |
|---|---|---|---|
| **No** | **Genus Fitoplankton** | | **Kelimpahan (ind/ml)** |
| **1** | **Chlorophyta** | | |
| | 1 | Palmodictyon | 2250 |
| | **Jumlah** | | **2250** |
| **2** | **Chrysophyta** | | |
| | 1 | Navicula | 3750 |
| | 2 | Nitzchia | 750 |
| | 3 | Synedra | 750 |
| | 4 | Pinularia | 750 |
| | 5 | Pleurosigma | 750 |
| | **Jumlah** | | **6000** |
| **3** | **Cyanophyta** | | |
| | 1 | Trichodesmium | 750 |
| | **Jumlah** | | **750** |
| | **Jumlah Keseluruhan** | | **9000** |
| | **Jumlah Genus** | | **7** |

| STASIUN 2 | | | |
|---|---|---|---|
| **No** | **Genus Fitoplankton** | | **Kelimpahan (Ind/ml)** |
| **1** | **Chlorophyta** | | |
| | 1 | Genicularia | 122250 |
| | 2 | Chlorella | 13500 |
| | 3 | Palmella | 750 |
| | **Jumlah** | | **136500** |
| **2** | **Chrysophyta** | | |
| | 1 | Synedra | 11250 |
| | 2 | Surirella | 4500 |
| | 3 | Nitzchia | 25500 |
| | **Jumlah** | | **41250** |
| **3** | **Cyanophyta** | | |
| | 1 | Spirulina | 1500 |
| | **Jumlah** | | **1500** |
| | **Jumlah Keseluruhan** | | **179250** |
| | **Jumlah Genus** | | **7** |

**Lampiran 6. Lanjutan Genus Fitoplankton Yang Ditemukan**

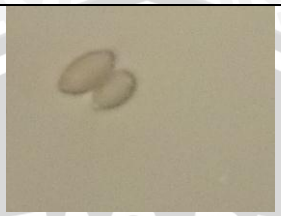
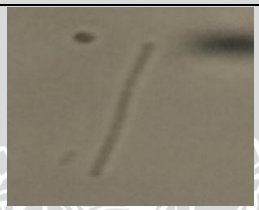
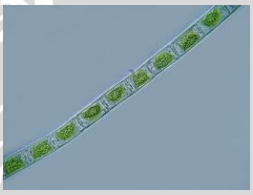
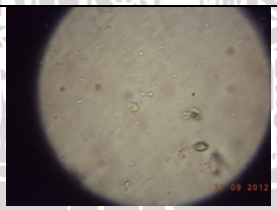
| STASIUN 3 | | | |
|---|---|---|---|
| **No** | **Genus Fitoplankton** | | **Kelimpahan (Ind/ml)** |
| **1** | **Chlorophyta** | | |
| | 1 | Genicularia | 131250 |
| | 2 | Chlorella | 9750 |
| | 3 | Cosmarium | 2250 |
| | 4 | Ankistrodesmus | 1500 |
| | 5 | Eucapsis | 2250 |
| | 6 | Staurastrum | 750 |
| | **Jumlah** | | **147000** |
| **2** | **Chrysophyta** | | |
| | 1 | Navicula | 14250 |
| | 2 | Nitzchia | 9000 |
| | 3 | Synedra | 1500 |
| | 4 | Bumilleriopsis | 750 |
| | 5 | Surirella | 750 |
| | 6 | Actinocyclus | 750 |
| | 7 | Pleurosigma | 750 |
| | 8 | Pinnuaria | 750 |
| | **Jumlah** | | **28500** |
| **3** | **Cyanophyta** | | |
| | 1 | Spirulina | 2250 |
| | 3 | Merismopedia | 2250 |
| | 2 | Chrococcus | 750 |
| | **Jumlah** | | **5250** |
| | **Jumlah Keseluruhan** | | **180750** |
| | **Jumlah Genus** | | **17** |

| STASIUN 4 | | | |
|---|---|---|---|
| **No** | **Genus Fitoplankton** | | **Kelimpahan (Ind/ml)** |
| **1** | **Chlorophyta** | | |
| | 1 | Genicularia | 126750 |
| | **Jumlah** | | **126750** |
| **2** | **Chrysophyta** | | |
| | 1 | Nitzchia | 18750 |
| | 2 | Synedra | 12750 |
| | **Jumlah** | | **31500** |
| | **Jumlah keseluruhan** | | **158250** |
| | **Jumlah Genus** | | **3** |

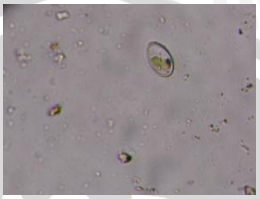
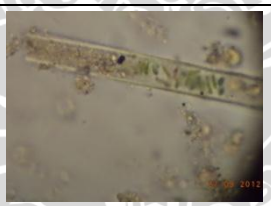
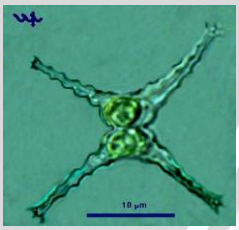
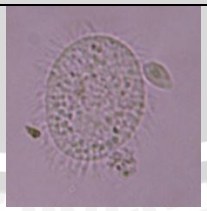
**Lampiran 6. Lanjutan Genus Fitoplankton Yang Ditemukan**

| STASIUN 5 | | | |
|---|---|---|---|
| **No** | **Genus Fitoplankton** | | **Kelimpahan (Ind/ml)** |
| **1** | **Chlorophyta** | | |
| | 1 | Genicularia | 88500 |
| | 2 | Eucapsis | 6750 |
| | 3 | Haematococcus | 5250 |
| | 4 | Ulothrix | 4500 |
| | 5 | Chlorella | 1500 |
| | **Jumlah** | | **106500** |
| **2** | **Chrysophyta** | | |
| | 1 | Nitzchia | 18000 |
| | 2 | Navicula | 12750 |
| | 3 | Synedra | 3750 |
| | 4 | Bumilleriopsis | 3000 |
| | 5 | Pinularia | 3750 |
| | **Jumlah** | | **41250** |
| | **Jumlah Keseluruhan** | | **147750** |
| | **Jumlah Genus** | | **10** |

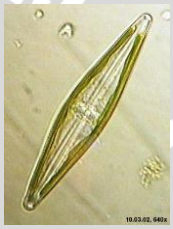
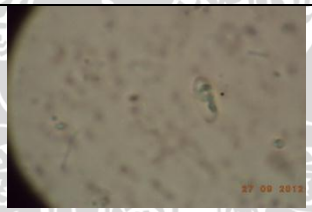
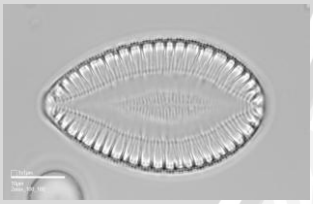
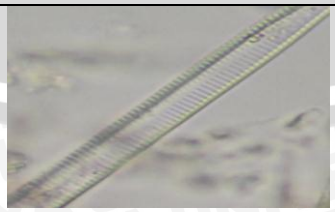
**Lampiran 7. Klasifikasi, Foto dan Gambar Fitoplankton**

| No | Klasifikasi (Prescott, 1970) | Gambar Asli (40x) | Gambar Literatur (www.google.com) |
|---|---|---|---|
| 1 | **Divisi :** Chlorophyta<br>**Ordo:** Zygnematales<br>**Famili:** Desmidiaceae<br>**Genus:** Cosmarium |  <br>(Dokumen pribadi) | |
| 2 | **Divisi :** Chlorophyta<br>**Ordo:** Zygnemateles<br>**Famili:** Mesotaeniaceae<br>**Genus :** Genicularia |  <br>(Dokumen pribadi) | |
| 3 | **Divisi :** Chlorophyta<br>**Ordo:** Ulotrhichales<br>**Famili:** Ulothricaceae<br>**Genus:** Ulothrix | <br>(Dokumen pribadi) |  |
| 4 | **Divisi :** Chlorophyta<br>**Ordo:** Chrococcales<br>**Famili:** Chroococcaceae<br>**Genus:** Eucapsis |  <br>(Dokumen pribadi) | |
| 5 | **Divisi :** Chlorophyta<br>**Ordo:** Chlorococcales<br>**Famili:** Oocystaceae<br>**Genus:** Ankistrodesmus | <br>(Dokumen pribadi) | |

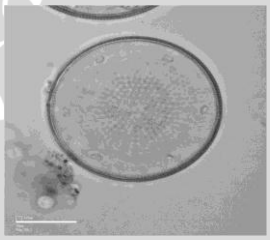
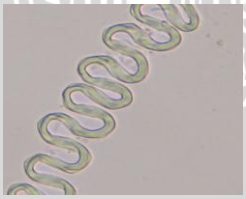
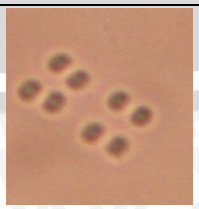
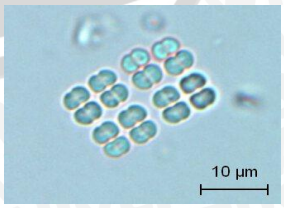
**Lampiran 7. Lanjutan Klasifikasi, Foto Dan Gambar Fitoplankton**

| No | Klasifikasi (Prescott, 1970) | Gambar Asli (40x) | Gambar Literatur (www.google.com) |
|---|---|---|---|
| 6 | **Divisi :** Chlorophyta<br>**Ordo:** Chlorococcales<br>**Famili:** Oocystaceae<br>**Genus:** Chlorella |  <br>(Dokumen pribadi) | |
| 7 | **Divisi :** Chlorophyta<br>**Ordo:** Volvocales<br>**Famili:** Chlamydominadaceae<br>**Genus:** Haematococcus | <br>(Dokumen pribadi) | |
| 8 | **Divisi :** Chlorophyta<br>**Ordo:** Chlorococcales<br>**Famili:** Hormotilaceae<br>**Genus:** Palmodictyon |  <br>(Dokumen pribadi) | |
| 9 | **Divisi :** Chlorophyta<br>**Ordo:** Zygnematales<br>**Famili:** Desmidiaceae<br>**Genus:** Staurastrum | <br>(Dokumen Pribadi) |  |
| 10 | **Divisi :** Chlorophyta<br>**Ordo:** Chlorococcales<br>**Famili:** Palmellaceae<br>**Genus:** Palmella |  <br>(Dokumen pribadi) | |

**Lampiran 7. Lanjutan Klasifikasi, Foto Dan Gambar Fitoplankton**

| No | Klasifikasi (Prescott, 1970) | Gambar Asli (40x) | Gambar Literatur (www.google.com) |
|---|---|---|---|
| 11 | **Divisi :** Chrysophyta<br>**Ordo:** Pennales<br>**Famili:** Nitzchiaceae<br>**Genus:** Nitzchia | <br>(Dokumen pribadi) | |
| 12 | **Divisi :** Chrysophyta<br>**Ordo:** Pennales<br>**Famili:** Naviculaceae<br>**Genus:** Navicula | <br>(Dokumen Pribadi) |  |
| 13 | **Divisi :** Crhysophyta<br>**Ordo:** Mischococcales<br>**Famili:** Sciadaceae<br>**Genus:** Bumilleriopsis |  <br>(Dokumen pribadi) | |
| 14 | **Divisi :** Chrysophyta<br>**Ordo:** Pennales<br>**Famili:** Surirellaceae<br>**Genus:** Surirella | <br>(Dokumen pribadi) |  |
| 15 | **Divisi :** Chrysophyta<br>**Ordo:** Pennales<br>**Famili:** Fragilareaceae<br>**Genus:** Synedra |  <br>(Dokumen pribadi) | |

**Lampiran 7. Lanjutan Klasifikasi, Foto Dan Gambar Fitoplankton**

| No | Klasifikasi (Prescott, 1970) | Gambar Asli (40x) | Gambar Literatur (www.google.com) |
|---|---|---|---|
| 16 | **Divisi :** Chrysophyta<br>**Ordo:** Pennales<br>**Famili:** Naviculaceae<br>**Genus:** Pinularia | <br>(Dokumen pribadi) | |
| 17 | **Divisi :** Chrysophyta<br>**Ordo:** Pennales<br>**Famili:** Fragilariaceae<br>**Genus:** Pleurosigma | <br>(Dokumen pribadi) | |
| 18 | **Divisi :** Chrysophyta<br>**Ordo:** Centrales<br>**Famili:** Coscinodiscaceae<br>**Genus:** Actinocyclus | <br>(Dokumen pribadi) |  |
| 19 | **Divisi :** Cyanophyta<br>**Ordo:** Oscillatoriales<br>**Famili:** Oscillatoriaceae<br>**Genus:** Spirulina |  <br>(Dokumen pribadi) | |
| 20 | **Divisi :** Cyanophyta<br>**Ordo:** Croococcales<br>**Famili:** Croococcaceae<br>**Genus:** Merismopedia |  <br>(Dokumen pribadi) |  |

**Lampiran 7. Lanjutan Klasifikasi, Foto Dan Gambar Fitoplankton**

| No | Klasifikasi (Prescott, 1970) | Gambar Asli (40x) | Gambar Literatur (www.google.com) |
|---|---|---|---|
| 21 | **Divisi :** Cyanophyta<br>**Ordo:** Chroococcales<br>**Famili:** Chroococcaceae<br>**Genus:** Chroococcus | <br>(Dokumen pribadi) | |
| 22 | **Divisi :** Cyanophyta<br>**Ordo:** Oscillatoriales<br>**Famili:** Oscillatoriaceae<br>**Genus:** Trichodesmium | <br>(Dokumen pribadi) | |

**Lampiran 8. Dendogram TWINSPAN**

```
                    11    1112112 1  1 1
                   83943595681240206771 1
  2 Anki stro    3------------------------------    0000
 10 Meri smop    ---------------2---------------    0001
 13 Palm ella    --------------1----------------    0001
 17 Spir ulin    ---2-------1--2----------------    0001
 19 Suri rell    -----------2--2----------------    0001
 12 Nitz chia    -44-22222223215221-1--    001
  3 Bumi ller    2-2---------------1-----------    01
  8 Geni cula    3543554555555555554-5    01
 20 Syne dra     -----------252331121-------    01
  4 Chlo rell    --------------25-22-4--------    100
 11 Navi cula    ---------1---13-43421------    100
  1 Acti nocy    ----------------2--------------    10100
  5 Chro ococ    -----------------1-------------    10100
  7 Euca psis    ----------------2-3-----------    10100
  9 Haem atoc    ------------------3------------    10100
 18 Stau rast    ----------------1--------------    10100
 22 Ulot hrix    --1---------------3-----------    10101
 14 Palm odic    -------------------1----------    1011
 15 Pinu lari    -------------------11----------    1011
 16 Pleu rosi    -------------------11---------    1011
 21 Tric hode    -------------------1-----------    1011
  6 Cosm ariu    ---------------3----2---------    11
                  0000000000000000011111
                  0111111111111111100011
                   000000000000011
                   0011111111111
                      01111111111
                      0000000111
```